叶兴阳Yeh

双语音标有声读物

叶兴阳

双音阅读英语教育创始人

双语音标阅读创始人

注音阅读英语教育之父

注音阅读英语教育之父

叶兴阳双语音标有声读物

双语对照 · 音标注音 · 有声同步

编者：*叶兴阳*

内容来源：*公共领域英文原著*

适用对象：*英语学习者、教师、研究者*

版本日期：*2025 年*

目录

共 3 个章节

1. 世界中的世界：核能的故事，(worlds Within Worlds The Story Of Nuclear) 000001

2. 世界中的世界：核能的故事，(worlds Within Worlds The Story Of Nuclear) 000002

3. 世界中的世界：核能的故事，(worlds Within Worlds The Story Of Nuclear) 000003

使用说明

- 本目录为大字打印优化版本，正文字号 18pt，适合纸质阅读
- 电子版请访问对应 HTML 文件，支持语音播放功能
- 建议双面打印，左侧留白已优化，便于装订
- 章节标题已按字母顺序排列，便于快速查找

世界中的世界：核能的故事，(Worlds Within Worlds The Story of Nuclear)

[wɜːld]	[wɪˈðɪn]	[wɜːld]	:
Worlds	**Within**	**Worlds**	**:**
世界	之内	世界	:

世界中的世界：

[ðə; ði]	[ˈstɔːri]	[ɒv; əv]	[ˈnjuːkliə(r)]	[ˈenədʒi]
The	**Story**	**of**	**Nuclear**	**Energy**
这	故事	的	核	活力

核能的故事

[ˈvɒljuːm]	[θriː]
Volume	**3**
体积	3

第三卷

[ˈnjuːkliə(r)]	[ˈfɪʃ(ə)n]	·	[ˈnjuːkliə(r)]	[ˈfjuːʒ(ə)n]	·	[bɪˈjɒnd]	[ˈfjuːʒ(ə)n]
Nuclear	**Fission**	**·**	**Nuclear**	**Fusion**	**·**	**Beyond**	**Fusion**
核	裂变	·	核	融合	·	超过	融合

核裂变 · 核聚变 · 超越聚变

[baɪ]	[ˈaɪzək]	[ˈæzɪˌmɑːv]
by	**Isaac**	**Asimov**
经过	艾萨克	阿西莫夫

作者：艾萨克·阿西莫夫

[juˈnaɪtɪd]	[steɪts]	[əˈtɒmɪk]	[ˈenədʒi]	[kəˈmɪʃ(ə)n]
United	**States**	**Atomic**	**Energy**	**Commission**
团结的	各州	原子	活力	委员会

美国原子能委员会

[ˈɒfɪs]	[ɒv; əv]	[ˌɪnfəˈmeɪʃ(ə)n]	[ˈsɜːvɪsɪz]
Office	**of**	**Information**	**Services**
办公室	的	信息	服务

信息服务办公室

[ˈlaɪbrəri]	[ɒv; əv]	[ˈkɒŋgres]	[ˈkætəlɒg]	[kɑːd]	[ˈnʌmbə(r)]	-	-	-
Library	**of**	**Congress**	**Catalog**	**Card**	**Number**	**75**	**-**	**1894771972**
图书馆	的	国会	目录	卡片	数字	-	-	-

美国国会图书馆馆藏卡号 75-1894771972

[ˈnʌθɪŋ]	[ɪn]	[ðə; ði]	[ˈhɪstri; ˈhɪstəri]	[ɒv; əv]	[mæn'kaɪnd]	[hæz; həz]	[ˈəʊpənd]	[ˈaʊə(r)]	[aɪz]	[tuː; tə]	[ðə; ði]
Nothing	**in**	**the**	**history**	**of**	**mankind**	**has**	**opened**	**our**	**eyes**	**to**	**the**
没有什么	在	这	历史	的	人类	有	打开	我们的	眼睛	到	这

[ˌpɔsəˈbilitiz]	[ɒv; əv]	[ˈsaɪəns]	[æz; əz]	[hæz; həz]	[ðə; ði]	[dɪˈveləpmənt]	[ɒv; əv]	[əˈtɒmɪk]	[ˈpaʊə(r)]	.
possibilities	**of**	**science**	**as**	**has**	**the**	**development**	**of**	**atomic**	**power**	**.**
可能性	的	科学	作为	有	这	发展	的	原子	力量	.

人类历史上没有任何事物能像原子能的发展那样，让我们对科学的可能性有如此深刻的认识。

[ɪn]	[ðə; ði]	[lɑːst]	-	[jˈiəz]	,	[ˈpiːp(ə)l]	[hæv; həv]	[siːn]	[ðə; ði]	[ˈkʌmɪŋ]	[ɒv; əv]	[ðə; ði]	[stiːm]	[ˈendʒɪn]	,
In	**the**	**last**	**200**	**years**	**,**	**people**	**have**	**seen**	**the**	**coming**	**of**	**the**	**steam**	**engine**	**,**
在	这	最后的	-	年	,	人们	有	已见	这	未来	的	这	蒸汽	引擎	,

在过去的200年里，人们见证了蒸汽机的到来。

[ðə; ði] ['stiːmbəʊt] , [ðə; ði] ['reɪlrəʊd] [ˌləʊkə'məʊtɪv] , [ðə; ði] ['ɔːtəməbiːl] , [ðə; ði] ['eəpleɪn] , ['reɪdiəʊ] ,

the	steamboat	,	the	railroad	locomotive	,	the	automobile	,	the	airplane	,	radio	,
这	汽船	,	这	铁路	机车	,	这	汽车	,	这	飞机	,	收音机	,

['məʊʃn] ['pɪktʃəz] , ['telɪvɪʒ(ə)n] ,

motion	pictures	,	television	,
运动	图片	,	电视	,

汽船、火车头、汽车、飞机、收音机、电影、电视

[ðə; ði] [mə'ʃiːn] [eɪdʒ][ɪn]['dʒen(ə)rəl] .

the	machine	age	in	general	.
这	机器	年龄	在	一般的	.

整个机器时代。

[jet] [nʌn] [ɒv; əv][ˌaɪ 'tiː] [siːmd] [kwaɪt][səʊ][fæn'tæstɪk] , [kwaɪt][səʊ] [ˌʌnbɪ'liːvəb(ə)l] ,

Yet	none	of	it	seemed	quite	so	fantastic	,	quite	so	unbelievable	,
然而	没有任何	的	它	似乎	相当	所以	极好的	,	相当	所以	难以置信	,

然而，这一切似乎并没有那么奇妙，那么不可思议。

[æz; əz] [wɒt] [mæn][hæz; həz] [dʌn] [sɪns] - [wɪð] [ðə; ði]['ætəm] . . . [ðeə(r)] [siːm] [tuː; tə][biː; bi]

as	what	man	has	done	since	1939	with	the	atom	.	.	.	there	seem	to	be
作为	什么	男人	有	完毕	自从	-	和	这	原子	.	.	.	那里	似乎	到	是

['ɔːlməʊst][nəʊ]['lɪmɪts][tuː; tə] [wɒt] [meɪ] [laɪ] [ə'hed] :

almost	no	limits	to	what	may	lie	ahead	:
几乎	不	限制	到	什么	可能	说谎	前方	:

就像人类自1939年利用原子能所做的那样.....未来似乎几乎没有任何限制：

[ˌɪnɪg'zɔːstəb(ə)l] ['enədʒi] , [njuː] [wɜːld] , ['evə(r)] - ['waɪdnɪŋ] ['nɒlɪdʒ] [ɒv; əv][ðə; ði] ['fɪzɪk(ə)l] ['juːnɪvɜːs]

inexhaustible	energy	,	new	worlds	,	ever	-	widening	knowledge	of	the	physical	universe
取之不尽的	活力	,	新的	世界	,	曾经	-	扩大	知识	的	这	身体的	宇宙

.

:

.

取之不尽的能量，新的世界，对物理宇宙不断扩展的认知。

['aɪzək]['æzɪˌmɑːv]

Isaac	Asimov
艾萨克	阿西莫夫

艾萨克·阿西莫夫

['njuːkliə(r)] ['enədʒi] [ɪz] ['pleɪɪŋ] [ə; eɪ] ['vaɪt(ə)l] [rəʊl][ɪn][ðə; ði][laɪf][ɒv; əv] ['evri] [mæn] ,

Nuclear	energy	is	playing	a	vital	role	in	the	life	of	every	man	,
核	活力	是	玩耍	一个	必不可少的	角色	在	这	生活	的	每一个	男人	,

核能在每个人的生活中都发挥着至关重要的作用。

['wʊmən] , [ænd; ənd][tʃaɪld][ɪn][ðə; ði][juˈnaɪtɪd] [steɪts] [tə'deɪ] .

woman	,	and	child	in	the	United	States	today	.
女士	,	和	孩子	在	这	团结的	各州	今天	.

如今美国的妇女和儿童。

[ɪn][ðə; ði] [j'iəz] [ə'hed] [ˌaɪ 'tiː] [wɪl] [ə'fekt] [ɪn'kriːsɪŋli] [ɔːl][ðə; ði] ['piːplz] [ɒv; əv][ðə; ði] [ɜːθ] .

In	the	years	ahead	it	will	affect	increasingly	all	the	peoples	of	the	earth	.
在	这	年	前方	它	将要	影响	日益	全部	这	人民	的	这	地球	.

在未来的几年里，它将日益影响地球上的所有民族。

[ˌaɪ 'tiː][ɪz] [ɪ'senʃ(ə)l] [ðæt] [ɔːl] [ə'mɛrɪkənz] [geɪn][æn; ən] [ˌʌndə'stændɪŋ] [ɒv; əv] [ðɪs] ['vaɪt(ə)l] [fɔːs] [ɪf]

It	is	essential	that	all	Americans	gain	an	understanding	of	this	vital	force	if
它	是	基本的	那	全部	美国人	获得	一个	理解	的	这	必不可少的	力量	如果

[ðeɪ] [ɑː(r); ə(r)][tuː; tə] [dɪs'tʃɑːdʒ] ['θɔːtfəli] [ðeə(r)] [rɪˌspɒnsə'bɪlətɪz] [æz; əz] ['sɪtəznz] [ænd; ənd] [ɪf]

they	are	to	discharge	thoughtfully	their	responsibilities	as	citizens	and	if
他们	是	到	释放	深思熟虑	他们的	职责	作为	公民	和	如果

[ðeɪ] [ɑː(r); ə(r)][tuː; tə]['riːəlaɪz] ['fʊli] [ðə; ði] ['mɪriəd] ['benɪfɪts] [ðæt] ['njuːkliə(r)] ['enədʒi] ['ɒfəz] [ðem; ðəm] .

they	are	to	realize	fully	the	myriad	benefits	that	nuclear	energy	offers	them	.
他们	是	到	意识到	完全	这	无数	好处	那	核	活力	优惠	他们	.

所有美国人都必须了解这种至关重要的力量，这样他们才能认真履行公民责任，才能充分认识到核能带给他们的诸多好处。

[ðə; ði][juˈnaɪtɪd] [steɪts] [əˈtɒmɪk] ['enədʒi] [kəˈmɪʃ(ə)n] [prəˈvaɪdz] [ðɪs] ['bʊklət] [tuː; tə][help][juː; jʊ] [əˈtʃiːv]

The	United	States	Atomic	Energy	Commission	provides	this	booklet	to	help	you	achieve
这	团结的	各州	原子	活力	委员会	提供	这	小册子	到	帮助	你	达到

[sʌtʃ] [ˌʌndəˈstændɪŋ] .

such	understanding	.
这样的	理解	.

美国原子能委员会提供这本小册子，以帮助您获得这种理解。

[juˈnaɪtɪd] [steɪts] [əˈtɒmɪk] ['enədʒi] [kəˈmɪʃ(ə)n]

UNITED	STATES	ATOMIC	ENERGY	COMMISSION
团结的	各州	原子	活力	委员会

美国原子能委员会

['dɑːktər; draɪv] . [dʒeɪmz][ɑː(r)] . ['ʃlɛsɪŋər] , ['tʃeəmən]

Dr	.	James	R	.	Schlesinger	,	Chairman
博士	.	詹姆斯	拉	.	施莱辛格	,	主席

詹姆斯·R·施莱辛格博士，主席

[dʒeɪmz][tiː] . ['reɪmi]

James	T	.	Ramey
詹姆斯	T	.	拉米

詹姆斯·T·雷米

['dɑːktər; draɪv] . ['klærəns] [iː] . ['lɑː.sən]

Dr	.	Clarence	E	.	Larson
博士	.	克拉伦斯	E	.	拉尔森

克拉伦斯·E·拉尔森博士

['wɪljəm] [əʊ] . ['dʌb]

William	O	.	Doub
威廉	哦	.	双重

威廉·O·杜布

['dɑːktər; draɪv] . ['dɪksi] [liː] Ray113

Dr	.	Dixy	Lee	Ray113
博士	.	迪克西	李	Ray113

Dixy Lee Ray113 博士

['aɪzək] ['æzɪˌmɑːv] [rɪ'siːvd] [hɪz; ɪz][ˌækə'demɪk] [dɪ'griːz] [frɒm; frəm] [kə'lʌmbiə] [ˌjuːnɪ'vɜːsəti][ænd; ənd][ɪz]

ISAAC	ASIMOV	received	his	academic	degrees	from	Columbia	University	and	is
艾萨克	阿西莫夫	已收到	他的	学术的	学位	从	哥伦比亚	大学	和	是

[ə'səʊsieɪt; ə'səʊʃieɪt] [prə'fesə(r)] [ɒv; əv] [ˌbaɪəʊ'kemɪstri] [æt; ət][ðə; ði] ['bɒstən] [ˌjuːnɪ'vɜːsəti] [skuːl] [ɒv; əv]

Associate	Professor	of	Biochemistry	at	the	Boston	University	School	of
联系	教授	的	生物化学	在	这	波士顿	大学	学校	的

['medsn; 'medɪsn] .

Medicine	.
药品	.

艾萨克·阿西莫夫毕业于哥伦比亚大学，获得学位，现任波士顿大学医学院生物化学副教授。

[hiː; hi][ɪz][ə; eɪ][prə'lɪfɪk] ['ɔːθə(r)] [huː] [hæz; həz] ['rɪt(ə)n] ['əʊvə(r)] - [bʊks] [ɪn][ðə; ði][pɑːst] - [j'iəz] ,

He	is	a	prolific	author	who	has	written	over	100	books	in	the	past	18	years	,
他	是	一个	多产的	作者	WHO	有	书面	超过	-	图书	在	这	过去的	-	年	,

他是一位著作颇丰的作家，在过去的18年里创作了100多本书。

[ɪn'kluːdɪŋ] [ə'baʊt] - ['saɪəns] ['fɪkʃ(ə)n] [wɜːks] , [ænd; ənd] [bʊks] [fɔː(r); fə(r)] ['tʃɪldrən] .

including	about	20	science	fiction	works	,	and	books	for	children	.
包括	关于	-	科学	小说	作品	,	和	图书	为了	孩子们	.

其中包括约 20 部科幻作品和儿童读物。

[hɪz; ɪz] ['meni] ['eksələnt] ['saɪəns] [bʊks] [fɔː(r); fə(r)][ðə; ði]['pʌblɪk]['kʌvə(r)]['sʌbdʒɪkts][ɪn][ˌmæθə'mætɪks] ,

His	many	excellent	science	books	for	the	public	cover	subjects	in	mathematics	,
他的	许多	出色的	科学	图书	为了	这	民众	覆盖	主题	在	数学	,

['fɪzɪks] ,

physics	,
物理	,

他为公众撰写了许多优秀的科普书籍，涵盖数学、物理等学科。

[ə'strɒnəmi] , ['kemɪstri] , [ænd; ənd][baɪ'ɒlədʒi] , [sʌtʃ] [æz; əz][ðə; ði][dʒə'netɪk][kəʊd] , [ˌɪn'saɪd][ðə; ði]

astronomy	,	chemistry	,	and	biology	,	such	as	The	Genetic	Code	,	Inside	the
天文学	,	化学	,	和	生物学	,	这样的	作为	这	基因	代码	,	里面	这

['ætəm] , ['bɪldɪŋ] [blɒks] [ɒv; əv][ðə; ði] ['juːnɪvɜːs] ,

Atom	,	Building	Blocks	of	the	Universe	,
原子	,	建筑	积木	的	这	宇宙	,

天文学、化学和生物学，例如《遗传密码》、《原子内部》、《宇宙的组成单元》等。

[ˌʌndə'stændɪŋ] ['fɪzɪks] , [ðə; ði] [njuː] [ɪn'telɪdʒənt] [mænz] [gaɪd] [tuː; tə] ['saɪəns] , [ænd; ənd]

Understanding	Physics	,	The	New	Intelligent	Man's	Guide	to	Science	,	and
理解	物理	,	这	新的	聪明的	男人的	指导	到	科学	,	和

['æzɪˌmɑːvz] [ˌbaɪə'græfɪkl] [ɪnˌsaɪklə'piːdiə] [ɒv; əv] ['saɪəns] [ænd; ənd] [tek'nɒlədʒi] .

Asimov's	Biographical	Encyclopedia	of	Science	and	Technology	.
阿西莫夫科幻小说	传记	百科全书	的	科学	和	技术	.

《理解物理学》、《新聪明人的科学指南》和《阿西莫夫科学技术传记百科全书》。

[ɪn] - ['dɑːktər; draɪv] . ['æzɪˌmɑːv] [rɪ'siːvd] [ðə; ði][dʒeɪmz][tiː] . ['greɪdi] [ə'wɔːd] [ɒv; əv][ðə; ði] [ə'merɪkən]

In	1965	Dr	.	Asimov	received	the	James	T	.	Grady	Award	of	the	American
在	-	博士	.	阿西莫夫	已收到	这	詹姆斯	T	.	格雷迪	奖	的	这	美国人

['kemɪk(ə)l] [sə'saɪəti][fɔː(r); fə(r)][hɪz; ɪz]['meɪdʒə(r)][ˌkɒntrɪ'bjuːʃ(ə)n][ɪn] [rɪ'pɔːtɪŋ] ['saɪəns] ['prəʊgres][tuː; tə]

Chemical	Society	for	his	major	contribution	in	reporting	science	progress	to
化学	社会	为了	他的	主要的	贡献	在	报道	科学	进步	到

[ðə; ði]['pʌblɪk] .

the	public	.
这	民众	.

1965 年，阿西莫夫博士因其在向公众报道科学进展方面做出的重大贡献，获得了美国化学学会颁发的詹姆斯·T·格雷迪奖。

['vɒljuːm] [wʌn]

VOLUME	1
体积	1

第一卷

Introduction5

Introduction5
Introduction5

引言5

[ə'tɒmɪk] Weights6

Atomic	Weights6
原子	Weights6

原子量6

Electricity11
Electricity11
Electricity11

电力11

['juːnɪts][ɒv; əv] Electricity11
Units **of** **Electricity11**
单位 的 Electricity11

电能单位11

['kæθəʊd] Rays13
Cathode **Rays13**
阴极 Rays13

阴极射线13

Radioactivity17
Radioactivity17
Radioactivity17

放射性17

[ðə; ði] ['strʌktʃə(r)] [ɒv; əv][ðə; ði] Atom25
The **Structure** **of** **the** **Atom25**
这 结构 的 这 Atom25

原子结构25

[ə'tɒmɪk] Numbers30
Atomic **Numbers30**
原子 Numbers30

原子序数30

Isotopes35
Isotopes35
Isotopes35

同位素35

Energy47
Energy47
Energy47

能源47

[ðə; ði] [lɔː] [ɒv; əv] [ˌkɒnsə'veɪʃ(ə)n] [ɒv; əv] Energy47
The **Law** **of** **Conservation** **of** **Energy47**
这 法律 的 保护 的 Energy47

能量守恒定律47

['kemɪk(ə)l] Energy50
Chemical **Energy50**
化学 Energy50

化学能50

[ɪ'lektrɑːnz] [ænd; ənd] Energy54
Electrons **and** **Energy54**
电子 和 Energy54

电子和能量54

[ðə; ði] ['enədʒi] [ɒv; əv][ðə; ði] Sun55
The **Energy** **of** **the** **Sun55**
这 活力 的 这 Sun55

太阳的能量55

[ðə; ði] ['enədʒi] [ɒv; əv] Radioactivity57
The **Energy** **of** **Radioactivity57**
这 活力 的 Radioactivity57

放射性能量57

['vɒlju:m] [ˌtu:'tu:]
VOLUME **2**
体积 2

第二卷

[mæs] [ænd; ənd] Energy69
Mass **and** **Energy69**
大量的 和 Energy69

质量和能量69

[ðə; ði] ['strʌktʃə(r)] [ɒv; əv][ðə; ði] Nucleus75
The **Structure** **of** **the** **Nucleus75**
这 结构 的 这 Nucleus75

细胞核的结构75

[ðə; ði] Proton75
The **Proton75**
这 Proton75

Proton75

[ðə; ði]['prəʊtɒn] - [ɪ'lektrɒn] Theory76
The **Proton** **-** **Electron** **Theory76**
这 质子 - 电子 Theory76

质子-电子理论76

['prəʊˌtɔnz][ɪn] Nuclei80
Protons **in** **Nuclei80**
质子 在 Nuclei80

原子核中的质子80

['nju:kliə(r)] Bombardment82
Nuclear **Bombardment82**
核 Bombardment82

核轰炸82

['pɑ:tɪk(ə)l] Accelerators86
Particle **Accelerators86**
粒子 Accelerators86

粒子加速器86

[ðə; ði] Neutron92
The **Neutron92**
这 Neutron92

中子92

['nju:kliə(r)] Spin92
Nuclear **Spin92**
核 Spin92

核自旋92

[dɪ'skʌvəri] [ɒv; əv][ðə; ði] Neutron95
Discovery **of** **the** **Neutron95**
发现 的 这 Neutron95

中子的发现95

[ðə; ði]['prəʊtɒn] - ['nju:trɒn] Theory98
The **Proton** **-** **Neutron** **Theory98**
这 质子 - 中子 Theory98

质子-中子理论98

[ðə; ði]['nju:kliə(r)] Interaction101
The **Nuclear** **Interaction101**
这 核 Interaction101

核相互作用入门

['nju:trɒn] Bombardment107

Neutron	**Bombardment107**
中子	Bombardment107

中子轰击107

['vɒlju:m] [θri:]

VOLUME	**3**
体积	3

第三卷

['nju:kliə(r)] Fission117

Nuclear	**Fission117**
核	Fission117

核裂变117

[nju:] Elements117

New	**Elements117**
新的	Elements117

新元素117

[ðə; ði] [dɪ'skʌvəri] [ɒv; əv] Fission122

The	**Discovery**	**of**	**Fission122**
这	发现	的	Fission122

裂变的发现122

[ðə; ði]['nju:kliə(r)] [tʃeɪn] Reaction127

The	**Nuclear**	**Chain**	**Reaction127**
这	核	链	Reaction127

核链式反应127

[ðə; ði]['nju:kliə(r)] Bomb131

The	**Nuclear**	**Bomb131**
这	核	Bomb131

核弹131

['nju:kliə(r)] Reactors141

Nuclear	**Reactors141**
核	Reactors141

核反应堆141

['nju:kliə(r)] Fusion146

Nuclear	**Fusion146**
核	Fusion146

核聚变146

[ðə; ði] ['enədʒi] [ɒv; əv][ðə; ði] Sun146

The	**Energy**	**of**	**the**	**Sun146**
这	活力	的	这	Sun146

太阳的能量146

[ˌθɜ:məʊ'nju:kliə(r)] Bombs148

Thermonuclear	**Bombs148**
热核	Bombs148

热核炸弹148

[kən'trəʊld] Fusion150

Controlled	**Fusion150**
受控	Fusion150

受控融合150

[bɪ'jɒnd] Fusion158

Beyond	**Fusion158**
超过	Fusion158

超越融合158

Antimatter158
Antimatter158
Antimatter158

反物质158

[ðə; ði] Unknown163
The **Unknown163**
这 Unknown163

未知163

['riːdɪŋ] List165116
Reading **List165116**
阅读 List165116

阅读清单165116

[en'riːkəu] ['fɜːmɪ] ([left]) [ænd; ənd] [niːlz] [bɔː] [dɪ'skʌs] ['fɪzɪks] [æz; əz] [ðeɪ] [strəʊl] [ə'lɒŋ] [ðə; ði] ['æpiən]
Enrico **Fermi** **(** **left** **)** **and** **Niels** **Bohr** **discuss** **physics** **as** **they** **stroll** **along** **the** **Appian**
恩里科 费米 (左边) 和 尼尔斯 玻尔 讨论 物理 作为 他们 漫步 沿着 这 Appian
[wei] [ˌaʊt'saɪd] [rəʊm] [ɪn] - . -
Way **outside** **Rome** **in** **1931** **.** **117**
方式 外部 罗马 在 - . -

1931年，恩里科·费米（左）和尼尔斯·玻尔在罗马郊外的阿庇亚大道上漫步，讨论物理学。117

['njuːkliə(r)] ['fɪʃ(ə)n]
NUCLEAR **FISSION**
核 裂变

核裂变

[njuː] ['elɪmənts]
New **Elements**
新的 元素

新元素

[ɪn] - [en'riːkəu] ['fɜːmɪ] [bɪ'gæn][hɪz; ɪz][fɜːst][ɪk'sperɪm(ə)nts] [ɪnv'ɒlvɪŋ] [ðə; ði] [bɒm'bɑːdmənt] [ɒv; əv]
In **1934** **Enrico** **Fermi** **began** **his** **first** **experiments** **involving** **the** **bombardment** **of**
在 - 恩里科 费米 开始 他的 第一的 实验 涉及 这 轰击 的
[juːreɪniəm] [wɪð] ['njuːtrɔnz] — [ɪk'sperɪm(ə)nts] [ðæt] [wɜː(r); wə(r)][tuː; tə] [tʃeɪndʒ] [ðə; ði] [feɪs] [ɒv; əv][ðə; ði]
uranium **with** **neutrons** **—** **experiments** **that** **were** **to** **change** **the** **face** **of** **the**
铀 和 中子 — 实验 那 是 到 改变 这 脸 的 这
[wɜːld] .
world **.**
世界 .

1934 年，恩里科·费米开始了第一次用中子轰击铀的实验——这些实验改变了世界的面貌。

['fɜːmɪ] [hæd; həd] [faʊnd] [ðæt] [sləʊ] ['njuːtrɔnz] , [wɪtʃ] [hæd; həd] ['veri] ['lɪt(ə)l] ['enədʒi] ,
Fermi **had** **found** **that** **slow** **neutrons** **,** **which** **had** **very** **little** **energy** **,**
费米 有 成立 那 慢的 中子 , 哪个 有 非常 小的 活力 ,

费米发现，能量极低的慢中子

[wɜː(r); wə(r)] ['iːzəli] [əb'zɔːbd] [baɪ][ə'tɒmɪk]['njuːkliaɪ] — [mɔː(r)] ['iːzəli] [ðæn; ðən][fɑːst] ['njuːtrɔnz]
were **easily** **absorbed** **by** **atomic** **nuclei** **—** **more** **easily** **than** **fast** **neutrons**
是 容易地 吸收 经过 原子 细胞核 — 更多的 容易地 比 快速地 中子
[wɜː(r); wə(r)] [əb'zɔːbd] ,
were **absorbed** **,**
是 吸收 ,

很容易被原子核吸收——比快中子更容易被吸收。

[ænd; ənd] ['sɜːt(ə)nli] [mɔː(r)] ['iːzəli] [ðæn; ðən] [tʃɑːdʒd] ['pɑːtɪk(ə)lz][wɜː(r); wə(r)] .
and **certainly** **more** **easily** **than** **charged** **particles** **were** **.**
和 当然 更多的 容易地 比 带电 颗粒 是 .

而且肯定比带电粒子更容易被捕获。

['ɒf(ə)n] [wɒt] ['hæpənd] [wɒz; wəz] [ðæt] [ðə; ði] ['nju:trɒn] [wɒz; wəz] ['sɪmpli] [əb'zɔ:bd] [baɪ][ðə; ði]['nju:kliəs] .

Often	what	happened	was	that	the	neutron	was	simply	absorbed	by	the	nucleus	.
经常	什么	发生	曾是	那	这	中子	曾是	简单地	吸收	经过	这	核	.

通常情况下，中子会被原子核吸收。

[sɪns] [ðə; ði] ['nju:trɒn] [hæz; həz][ə; eɪ] [mæs] ['nʌmbə(r)][ɒv; əv][wʌn][ænd; ənd][æn; ən][ə'tɒmɪk]['nʌmbə(r)]

Since	the	neutron	has	a	mass	number	of	1	and	an	atomic	number
自从	这	中子	有	一个	大量的	数字	的	1	和	一个	原子	数字

[ɒv; əv] - ([bɪ'kəz; bɪ'kɒz][ˌaɪ 'ti:][ɪz] [ʌn'tʃɑ:dʒd]) ,

of	0	(	because	it	is	uncharged	)	,
的	-	(	因为	它	是	未收费	)	,

由于中子的质量数为 1，原子序数为 0（因为它不带电荷），

[ə; eɪ]['nju:kliəs] [ðæt] [əb'zɔ:bs] [ə; eɪ] ['nju:trɒn] [rɪ'meɪnz] [æn; ən]['aɪsətəʊp][ɒv; əv][ðə; ði] [seɪm] ['elɪmənt] ,

a	nucleus	that	absorbs	a	neutron	remains	an	isotope	of	the	same	element	,
一个	核	那	吸收	一个	中子	遗迹	一个	同位素	的	这	相同的	元素	,

吸收一个中子的原子核仍然是同一元素的同位素。

[bʌt; bət][ɪn'kri:sɪz; 'ɪŋkri:sɪz][ɪts] [mæs] ['nʌmbə(r)] .

but	increases	its	mass	number	.
但	增加	它是	大量的	数字	.

但会增加其质量数。

[fɔ:(r); fə(r)] ['ɪnstəns] , [sə'pəʊz] [ðæt] ['nju:trɔnz] [ɑ:(r); ə(r)] [ju:st] [tu:; tə] [bɒm'bɑ:d] ['haɪdrədʒən] - [wʌn] ,

For	instance	,	suppose	that	neutrons	are	used	to	bombard	hydrogen	-	1	,
为了	实例	,	认为	那	中子	是	用过的	到	轰击	氢	-	1	,

[wɪtʃ] [ðen] ['kæptʃəz] [wʌn][ɒv; əv][ðə; ði] ['nju:trɔnz] .

which	then	captures	one	of	the	neutrons	.
哪个	然后	捕捉	一	的	这	中子	.

例如，假设用中子轰击氢-1，氢-1捕获其中一个中子。

[frɒm; frəm][ə; eɪ]['sɪŋg(ə)l]['prəʊtɒn] , [ˌaɪ 'ti:] [wɪl] [bɪ'kʌm] [ə; eɪ]['prəʊtɒn][plʌs][ə; eɪ]['nju:trɒn] ; [frɒm; frəm]

From	a	single	proton	,	it	will	become	a	proton	plus	a	neutron	;	from
从	一个	单身的	质子	,	它	将要	变得	一个	质子	加	一个	中子	;	从

['haɪdrədʒən] - [wʌn] ,

hydrogen	-	1	,
氢	-	1	,

一个质子会变成一个质子和一个中子；氢-1，

[ˌaɪ 'ti:] [wɪl] [bɪ'kʌm] ['haɪdrədʒən] - [ˌtu:'tu:] .

it	will	become	hydrogen	-	2	.
它	将要	变得	氢	-	2	.

它将变成氢-2。

[ə; eɪ] [nju:] ['nju:kliəs] [fɔ:md] [ɪn] [ðɪs] [weɪ] [wɪl] [bi:; bi][æt; ət][ə; eɪ]['haɪə(r)] ['enədʒi] [ænd; ənd] [ðæt] ['enədʒi]

A	new	nucleus	formed	in	this	way	will	be	at	a	higher	energy	and	that	energy
一个	新的	核	形成	在	这	方式	将要	是	在	一个	更高	活力	和	那	活力

[ɪz] [ɪ'mɪtɪd] [ɪn][ðə; ði] [fɔ:m] [ɒv; əv][ə; eɪ] ['gæmə] [reɪ] .

is	emitted	in	the	form	of	a	gamma	ray	.
是	发射	在	这	形式	的	一个	伽马	射线	.

以这种方式形成的新原子核将具有更高的能量，并且该能量会以伽马射线的形式释放出来。

['sʌmtaɪmz] [ðə; ði][mɔ:(r)] ['mæsɪv] ['aɪsətəʊp] [ðæt] [ɪz] [fɔ:md] [θru:] ['nju:trɒn] [əb'zɔ:pʃ(ə)n] [ɪz]['steɪb(ə)l]

Sometimes	the	more	massive	isotope	that	is	formed	through	neutron	absorption	is	stable
有时	这	更多的	大量的	同位素	那	是	形成	通过	中子	吸收	是	稳定的

, [æz; əz]['haɪdrədʒən] - [ˌtu:'tu:][ɪz] .

,	as	hydrogen	-	2	is	.
,	作为	氢	-	2	是	.

有时，通过中子吸收形成的较重的同位素是稳定的，例如氢-2。

['sʌmtaɪmz] [ˌaɪ 'tiː][ɪz][nɒt] , [bʌt; bət][ɪz][ˌreɪdiəʊ'æktɪv] [ɪn'sted] .

Sometimes	**it**	**is**	**not**	**,**	**but**	**is**	**radioactive**	**instead**	**.**
有时	它	是	不是	,	但	是	放射性	反而	.

有时它不是放射性物质，而是具有放射性。

[bɪ'kəz; bɪ'kɒz][ˌaɪ 'tiː][hæz; həz] ['ædɪd] [ə; eɪ] ['nju:trɒn] , [ˌaɪ 'tiː][hæz; həz] [tuː] ['meni] ['nju:trɔnz] [fɔː(r); fə(r)]

Because	**it**	**has**	**added**	**a**	**neutron**	**,**	**it**	**has**	**too**	**many**	**neutrons**	**for**
因为	它	有	额外	一个	中子	,	它	有	也	许多	中子	为了

[stə'bɪlətɪ] .

stability	**.**
稳定	.

由于增加了一个中子，它的中子数过多，不再稳定。

[ðə; ði] [best] [weɪ] [ɒv; əv] [ə'dʒʌstɪŋ] [ðə; ði] ['mætə(r)] [ɪz] [tuː; tə] [ɪ'mɪt] [ə; eɪ] ['biːtə] ['pɑːtɪk(ə)l] ([ɪ'lektrɒn]) .

The	**best**	**way**	**of**	**adjusting**	**the**	**matter**	**is**	**to**	**emit**	**a**	**beta**	**particle**	**(**	**electron**	**)**	**.**
这	最好的	方式	的	调整	这	事情	是	到	发射	一个	测试版	粒子	(	电子	)	.

调整物质的最佳方法是发射β粒子（电子）。

[ðɪs] [kən'vəːt] [wʌn][ɒv; əv][ðə; ði] ['nju:trɔnz] ['ɪntuː][ə; eɪ]['prəʊtɒn] .

This	**converts**	**one**	**of**	**the**	**neutrons**	**into**	**a**	**proton**	**.**
这	转换	一	的	这	中子	进入	一个	质子	.

这会将其中一个中子转化为一个质子。

[ðə; ði] [mæs] ['nʌmbə(r)] [steɪz] [ðə; ði] [seɪm] [bʌt; bət][ðə; ði][ə'tɒmɪk]['nʌmbə(r)][ɪn'kriːsɪz; 'ɪŋkriːsɪz][baɪ][wʌn] .

The	**mass**	**number**	**stays**	**the**	**same**	**but**	**the**	**atomic**	**number**	**increases**	**by**	**one**	**.**
这	大量的	数字	停留	这	相同的	但	这	原子	数字	增加	经过	一	.

质量数保持不变，但原子序数增加1。

[ðə; ði] ['elɪmənt] ['rəʊdiəm] , [fɔː(r); fə(r)][ɪg'zɑːmp(ə)l] , [wɪtʃ] [hæz; həz][æn; ən][ə'tɒmɪk]['nʌmbə(r)][ɒv; əv] -

The	**element**	**rhodium**	**,**	**for**	**example**	**,**	**which**	**has**	**an**	**atomic**	**number**	**of**	**45**
这	元素	铑	,	为了	例子	,	哪个	有	一个	原子	数字	的	-

, [hæz; həz]['əʊnli][wʌn]['steɪb(ə)l]['aɪsətəʊp] ,

,	**has**	**only**	**1**	**stable**	**isotope**	**,**
,	有	仅有的	1	稳定的	同位素	,

例如，元素铑的原子序数为45，它只有1种稳定的同位素。

[wɪð] [ə; eɪ] [mæs] ['nʌmbə(r)][ɒv; əv] - .

with	**a**	**mass**	**number**	**of**	**103**	**.**
和	一个	大量的	数字	的	-	.

质量数为103。

[ɪf] ['rəʊdiəm] - - (- ['prəʊˌtɔnz] , - ['nju:trɔnz]) [əb'zɔ:bs] [ə; eɪ] ['nju:trɒn] , [ˌaɪ 'tiː] [bɪ'kʌmz] ['rəʊdiəm]

If	**rhodium**	**-**	**103**	**(**	**45**	**protons**	**,**	**58**	**neutrons**	**)**	**absorbs**	**a**	**neutron**	**,**	**it**	**becomes**	**rhodium**
如果	铑	-	-	(	-	质子	,	-	中子	)	吸收	一个	中子	,	它	变成	铑

- - (- ['prəʊˌtɔnz] ,

-	**104**	**(**	**45**	**protons**	**,**
-	-	(	-	质子	,

如果铑-103（45个质子，58个中子）吸收一个中子，它就变成铑-104（45个质子，

- ['nju:trɔnz]) , [wɪtʃ] [ɪz][nɒt]['steɪb(ə)l] .

59	**neutrons**	**)**	**,**	**which**	**is**	**not**	**stable**	**.**
-	中子	)	,	哪个	是	不是	稳定的	.

59 个中子），这是不稳定的。

['rəʊdiəm] - - [ɪ'mɪts] [ə; eɪ]['biːtə]['pɑːtɪk(ə)l] ,

Rhodium	**-**	**104**	**emits**	**a**	**beta**	**particle**	**,**
铑	-	-	发出	一个	测试版	粒子	,

铑-104会发射β粒子，

['tʃeɪndʒɪŋ] [ə; eɪ] ['nju:trɒn] [tu:; tə] [ə; eɪ] ['prəʊtɒn] [səʊ] [ðæt] [ðə; ði] ['nju:kliə(r)] [ˌkɒmbɪ'neɪʃ(ə)n] [bɪ'kʌmz] -
changing **a** **neutron** **to** **a** **proton** **so** **that** **the** **nuclear** **combination** **becomes** **46**
变化 一个 中子 到 一个 质子 所以 那 这 核 组合 变成 -
['prəʊˌtɔnz] [ænd; ənd] - ['nju:trɔnz] .
protons **and** **58** **neutrons** **.**
质子 和 - 中子 .

将一个中子变成一个质子，使原子核组合变为 46 个质子和 58 个中子。

[ðɪs] [ɪz] [pə'leɪdiəm] - - , [wɪtʃ] [ɪz] ['steɪb(ə)l] . -
This **is** **palladium** **-** **104** **,** **which** **is** **stable** **.** **118**
这 是 钯 - - , 哪个 是 稳定的 . -

这是钯-104，它是稳定的。[118]

['fɜ:rmiz] [lə'bɒrətri] [ɪn] [rəʊm] [ɪn] - . -
Fermi's **laboratory** **in** **Rome** **in** **1930** **.** **119**
费米 实验室 在 罗马 在 - . -

1930年，费米在罗马的实验室。119

[æz; əz] [ə'nʌðə(r)] [ɪg'zɑ:mp(ə)l] , ['ɪndiəm] - - (- ['prəʊˌtɔnz] , - ['nju:trɔnz]) [əb'zɔ:bs] [ə; eɪ] ['nju:trɒn]
As **another** **example** **,** **indium** **-** **115** **(** **49** **protons** **,** **66** **neutrons** **)** **absorbs** **a** **neutron**
作为 其他 例子 , 铟 - - (- 质子 , - 中子) 吸收 一个 中子
[ænd; ənd] [bɪ'kʌmz] ['ɪndiəm] - - (- ['prəʊˌtɔnz] ,
and **becomes** **indium** **-** **116** **(** **49** **protons** **,**
和 变成 铟 - - (- 质子 ,

再举一个例子，铟-115（49个质子，66个中子）吸收一个中子后变成铟-116（49个质子，

- ['nju:trɔnz]) , [wɪtʃ] [gɪvz] [ɒf] [ə; eɪ] ['bi:tə] ['pɑ:tɪk(ə)l] [ænd; ənd] [bɪ'kʌmz] [tɪn] - - (- ['prəʊˌtɔnz] ,
67 **neutrons** **)** **,** **which** **gives** **off** **a** **beta** **particle** **and** **becomes** **tin** **-** **116** **(** **50** **protons** **,**
- 中子) , 哪个 给予 离开 一个 测试版 粒子 和 变成 锡 - - (- 质子 ,

67 个中子），释放出一个 β 粒子，变成锡-116（50 个质子，

- ['nju:trɔnz]) , [wɪtʃ] [ɪz] ['steɪb(ə)l] .
66 **neutrons** **)** **,** **which** **is** **stable** **.**
- 中子) , 哪个 是 稳定的 .

（66 个中子），它是稳定的。

[ðeə(r)] [ɑ:(r); ə(r)] ['əʊvə(r)] - ['aɪsəˌəʊps] [ðæt] [wɪl] [əb'zɔ:b] ['nju:trɔnz] [ænd; ənd] [end] [baɪ] [bɪ'kʌmɪŋ]
There **are** **over** **100** **isotopes** **that** **will** **absorb** **neutrons** **and** **end** **by** **becoming**
那里 是 超过 - 同位素 那 将要 吸收 中子 和 结尾 经过 成为
[æn; ən] ['aɪsətəʊp] [ɒv; əv] [æn; ən] ['elɪmənt] [wʌn] ['haɪə(r)] [ɪn] [ðə; ði] ['ətɒmɪk] ['nʌmbə(r)] [skeɪl] .
an **isotope** **of** **an** **element** **one** **higher** **in** **the** **atomic** **number** **scale** **.**
一个 同位素 的 一个 元素 一 更高 在 这 原子 数字 规模 .

有超过 100 种同位素可以吸收中子，最终变成原子序数高一位的元素的同位素。

['fɜ:mɪ] [əb'zɜ:vd] [ə; eɪ] ['nʌmbə(r)] [ɒv; əv] [ði:z] [keɪsɪz] .
Fermi **observed** **a** **number** **of** **these** **cases** **.**
费米 观察到 一个 数字 的 这些 案例 .

费米观察到了许多这样的案例。

['hævɪŋ] [dʌn] [səʊ] , [hi:; hi] [wɒz; wəz] [baʊnd] [tu:; tə] [ɑ:sk] [wɒt] [wʊd] ['hæpən] [ɪf] [ju'reɪniəm] [wɜ:(r); wə(r)]
Having **done** **so** **,** **he** **was** **bound** **to** **ask** **what** **would** **happen** **if** **uranium** **were**
拥有 完毕 所以 , 他 曾是 边界 到 问 什么 会 发生 如果 铀 是
[bɒm'bɑ:dɪd] [wɪð] ['nju:trɔnz] .
bombarded **with** **neutrons** **.**
轰炸 和 中子 .

既然如此，他必然会问，如果用中子轰击铀会发生什么。

[wʊd] [ɪts]['aɪsəˌəʊps]['ɔ:lsəʊ][bi:; bi] [reɪzd] [ɪn][ə'tɒmɪk]['nʌmbə(r)] — [ɪn] [ðɪs] [keɪs] [frɒm; frəm] - [tu:; tə]
Would its isotopes also be raised in atomic number — in this case from 92 to
会 它是 同位素 还 是 提高 在 原子 数字 — 在 这 案件 从 - 到
- ?
93 ?
- ?

它的同位素的原子序数也会提高吗——在这种情况下，从 92 提高到 93?

[ɪf] [ðæt] [wɜ:(r); wə(r)][səʊ][ˌaɪ 'ti:] [wʊd] [bi:; bi] ['veri] [ɪk'saɪtɪŋ] ,
If that were so it would be very exciting ,
如果 那 是 所以 它 会 是 非常 激动人心 ,

如果真是那样，那就太令人兴奋了。

[fɔ:(r); fə(r)][ju'reɪniəm][hæd; həd][ðə; ði] [haɪɪst] [ə'tɒmɪk]['nʌmbə(r)][ɪn][ðə; ði][ɪn'taɪə(r)] [skeɪl] .
for uranium had the highest atomic number in the entire scale .
为了 铀 有 这 最高 原子 数字 在 这 全部的 规模 .

因为铀是整个元素周期表中原子序数最高的元素。

['nəʊbədi][hæd; həd]['evə(r)] [dɪ'skʌvəd] ['eni]['sɑ:mp(ə)l][ɒv; əv] ['elɪmənt] ['nʌmbə(r)] - ,
Nobody had ever discovered any sample of element number 93 ,
无人 有 曾经 发现 任何 样本 的 元素 数字 - ,

此前从未有人发现过93号元素的任何样品。

[bʌt; bət] [pə'hæps] [ˌaɪ 'ti:][kʊd; kəd][bi:; bi] [fɔ:md] [ɪn][ðə; ði] [lə'bɒrətri] .
but perhaps it could be formed in the laboratory .
但 也许 它 可以 是 形成 在 这 实验室 .

但或许可以在实验室中合成。

[ɪn] - , ['ðeəfɔ:(r)] , ['fɜ:mɪ] [bɒm'bɑ:dɪd] [ju'reɪniəm] [wɪð] ['nju:trɔnz] [ɪn][ðə; ði][həʊp][ɒv; əv] [əb'teɪnɪŋ]
In 1934 , therefore , Fermi bombarded uranium with neutrons in the hope of obtaining
在 - , 所以 , 费米 轰炸 铀 和 中子 在 这 希望 的 获得
['ætəmz][ɒv; əv] ['elɪmənt] - .
atoms of element 93 .
原子 的 元素 - .

因此，1934年，费米用中子轰击铀，希望获得93号元素的原子。

['nju:trɔnz] [wɜ:(r); wə(r)] [əb'zɔ:bd] [ænd; ənd] [wɒt'evə(r)] [wɒz; wəz] [fɔ:md] [dɪd] [gɪv] [ɒf] ['bi:tə]['pɑ:tɪk(ə)lz] ,
Neutrons were absorbed and whatever was formed did give off beta particles ,
中子 是 吸收 和 任何 曾是 形成 做过 给 离开 测试版 颗粒 ,

中子被吸收，形成的物质也释放出β粒子。

[səʊ] ['elɪmənt] - [ʃʊd; ʃəd][bi:; bi][ðeə(r)] .
so element 93 should be there .
所以 元素 - 应该 是 那里 .

所以第93号元素应该在那里。

[haʊ'evə(r)] ,
However ,
然而 ,

然而，

[fɔ:(r)] ['dɪfrənt] [kaɪndz][ɒv; əv]['bi:tə]['pɑ:tɪk(ə)lz] (['dɪfrənt] [ɪn][ðeə(r)] ['enədʒi] ['kɒntent]) [wɜ:(r); wə(r)]
four different kinds of beta particles (different in their energy content) were
四 不同的 种类 的 测试版 颗粒 (不同的 在 他们的 活力 内容) 是
['gɪv(ə)n] [ɒf] [ænd; ənd][ðə; ði]['mætə(r)] [gru:] ['veri] [kən'fju:zɪŋ] .
given off and the matter grew very confusing .
给定 离开 和 这 事情 生长 非常 令人困惑 .

释放出了四种不同的β粒子（能量含量各不相同），情况变得非常混乱。

['fɜːmɪ] [kʊd; kəd][nɒt] ['defɪnətli] [aɪ'dentɪfaɪ][ðə; ði] ['prez(ə)ns] [ɒv; əv]['ætəmz][ɒv; əv] ['elɪmənt] - [ænd; ənd]

Fermi	could	not	definitely	identify	the	presence	of	atoms	of	element	93	and
费米	可以	不是	确实	确认	这	在场	的	原子	的	元素	-	和

['naɪðə(r)][kʊd; kəd] ['eniwʌn] [els] [fɔː(r); fə(r)] ['sevrəl] [j'iəz] .

neither	could	anyone	else	for	several	years	.
两者都不	可以	任何人	别的	为了	一些	年	.

费米无法确定93号元素原子的存在，其他人也一样，这种情况持续了好几年。

['ʌðə(r)] [θɪŋz] [tɜːnd] [ʌp] , [haʊ'evə(r)] , [wɪtʃ] [wɜː(r); wə(r)]['iːv(ə)n][mɔː(r)] [sɪg'nɪfɪkənt] .

Other	things	turned	up	,	however	,	which	were	even	more	significant	.
其他	事物	转向	向上	,	然而	,	哪个	是	甚至	更多的	重要的	.

然而，还出现了其他一些更重要的事情。

[bɪ'fɔː(r)] ['gəʊɪŋ][ɒn][tuː; tə] [ðiːz] ['ʌðə(r)] [θɪŋz] , [haʊ'evə(r)] ,

Before	going	on	to	these	other	things	,	however	,
前	去	在	到	这些	其他	事物	,	然而	,

不过，在讨论其他事情之前，

[ˌaɪ 'tiː][ʃʊd; ʃəd][biː; bi] ['menʃ(ə)nd] [ðæt] [ʌn'daʊtɪdli] ['elɪmənt] - [wɒz; wəz] [fɔːmd] ['iːv(ə)n] [ðəʊ]

it	should	be	mentioned	that	undoubtedly	element	93	was	formed	even	though
它	应该	是	提及	那	无疑	元素	-	曾是	形成	甚至	尽管

['fɜːmɪ] ['kʊd(ə)nt] ['klɪəli] ['demənstreɪt] [ðə; ði][fækt] .

Fermi	couldn't	clearly	demonstrate	the	fact	.
费米	不能	清楚地	证明	这	事实	.

值得一提的是，尽管费米无法清楚地证明，但毫无疑问，93号元素已经形成。

[ɪn] - [ðə; ði] [ə'merɪkən] ['fɪzɪsɪsts] ['edwɪn] ['mætɪsən] [mək'mɪlən] (- -) [ænd; ənd] ['fɪlɪp] [hɔːg]

In	1939	the	American	physicists	Edwin	Mattison	McMillan	(	1907	-	)	and	Philip	Hauge
在	-	这	美国人	物理学家	埃德温	马蒂森	麦克米兰	(	-	-	)	和	菲利普	海牙

['eibəlsən] (- -) ,

Abelson	(	1913	-	)	,
阿贝尔森	(	-	-	)	,

1939年，美国物理学家埃德温·马蒂森·麦克米伦（1907-）和菲利普·豪格·阿贝尔森（1913-），

['ɑːftə(r)] ['bɔmbaːdɪŋ] [juː'reɪniəm]['ætəmz] [wɪð] [sləʊ] ['njuːtrɔnz] , [wɜː(r); wə(r)]['eɪb(ə)l][tuː; tə][aɪ'dentɪfaɪ]

after	bombarding	uranium	atoms	with	slow	neutrons	,	were	able	to	identify
后	轰炸	铀	原子	和	慢的	中子	,	是	有能力的	到	确认

['elɪmənt] - .

element	93	.
元素	-	.

用慢中子轰击铀原子后，发现了第 93 号元素。

[sɪns] [juː'reɪniəm][hæd; həd][ə'rɪdʒənəlɪ] [biːn] [nemd] [fɔː(r); fə(r)][ðə; ði]['plænɪt] , ['jʊərənəs; jʊ'reɪnəs] ,

Since	uranium	had	originally	been	named	for	the	planet	,	Uranus	,
自从	铀	有	起初	到过	命名	为了	这	行星	,	天王星	,

由于铀最初是以天王星这颗行星的名字命名的，

[ðə; ði] [njuː] ['elɪmənt] [bɪ'jɒnd] [juː'reɪniəm][wɒz; wəz] [ɪ'ventʃuəlɪ] [nemd] [fɔː(r); fə(r)][ðə; ði]['plænɪt] ['neptjuːn]

the	new	element	beyond	uranium	was	eventually	named	for	the	planet	Neptune
这	新的	元素	超过	铀	曾是	最终	命名	为了	这	行星	海王星

, [wɪtʃ] [leɪ] [bɪ'jɒnd] ['jʊərənəs; jʊ'reɪnəs] .

,	which	lay	beyond	Uranus	.
,	哪个	躺	超过	天王星	.

铀之外的这种新元素最终以位于天王星之外的海王星命名。

['elɪmənt] - [ɪz] ['ðeəfɔː(r)] [kɔːld] “ [nep'tjuːniəm] ” . -

Element	93	is	therefore	called	“	neptunium	”	.	120
元素	-	是	所以	称为	“	镎	”	.	-

因此，93号元素被称为“镎”。[120]

[liːz] ['maɪt.nə]
Lise **Meitner**
莉丝 迈特纳

莉泽·迈特纳

[ɪ'miːliˌoʊ] -
Emilio **Segrè**
埃米利奥 -

埃米利奥·塞格雷

['edwɪn][em] . [mək'mɪlən]
Edwin **M** **.** **McMillan**
埃德温 M . 麦克米兰

埃德温·M·麦克米伦

['ɒtəʊ][ɑː(r)] . [frɪʃ]
Otto **R** **.** **Frisch**
奥托 拉 . 弗里施

奥托·R·弗里施

[glen] [tiː] . ['siːbɔːg]
Glenn **T** **.** **Seaborg**
格伦 T . 西博格

格伦·T·西博格

['fɪlɪp] [eɪtʃ] . Abelson121
Philip **H** **.** **Abelson121**
菲利普 H . Abelson121

Philip H. Abelson121

[wɒt] ['hæpənd] [wɒz; wəz][ɪg'zæktli] [wɒt] [wɒz; wəz] [ɪk'spektɪd] .
What **happened** **was** **exactly** **what** **was** **expected** **.**
什么 发生 曾是 确切地 什么 曾是 预期的 .

事情的发展完全在预料之中。

[juː'reɪniəm] - - (- ['prəʊˌtɔnz] , - ['njuːtrɔnz]) ['ædɪd] [ə; eɪ]['njuːtrɒn] [tuː; tə] [bɪ'kʌm] [juː'reɪniəm] -
Uranium **-** **238** **(** **92** **protons** **,** **146** **neutrons** **)** **added** **a** **neutron** **to** **become** **uranium** **-**
铀 - - (- 质子 , - 中子) 额外 一个 中子 到 变得 铀 -
- (- ['prəʊˌtɔnz] ,
239 **(** **92** **protons** **,**
- (- 质子 ,

铀-238（92个质子，146个中子）增加了一个中子，变成了铀-239（92个质子，

- ['njuːtrɔnz]) , [wɪtʃ] [iː'mɪtɪd] [ə; eɪ]['biːtə]['pɑːtɪk(ə)l][tuː; tə] [bɪ'kʌm] [nep'tjuːniəm] - - (-
147 **neutrons** **)** **,** **which** **emitted** **a** **beta** **particle** **to** **become** **neptunium** **-** **239** **(** **93**
- 中子) , 哪个 发射 一个 测试版 粒子 到 变得 镎 - - (-
['prəʊˌtɔnz] , - ['njuːtrɔnz]) .
protons **,** **146** **neutrons** **)** **.**
质子 , - 中子) .

（147 个中子），发射一个 β 粒子，变成镎-239（93 个质子，146 个中子）。

[ɪn][fækt] ,
In **fact** **,**
在 事实 ,

实际上，

[nep'tjuːniəm] - - ['ɔːlsəʊ] [iː'mɪtɪd] [ə; eɪ]['biːtə]['pɑːtɪk(ə)l][səʊ][ˌaɪ 'tiː] [ɔːt] [tuː; tə] [bɪ'kʌm] [æn; ən]
neptunium **-** **239** **also** **emitted** **a** **beta** **particle** **so** **it** **ought** **to** **become** **an**
镎 - - 还 发射 一个 测试版 粒子 所以 它 应该 到 变得 一个
['aɪsətəʊp][ɒv; əv][æn; ən] ['elɪmənt] ['iːv(ə)n]['haɪə(r)][ɪn][ðə; ðiː][ə'tɒmɪk]['nʌmbə(r)] [skeɪl] .
isotope **of** **an** **element** **even** **higher** **in** **the** **atomic** **number** **scale** **.**
同位素 的 一个 元素 甚至 更高 在 这 原子 数字 规模 .

镎-239 也释放出β粒子，因此它应该会成为原子序数更高的元素的同位素。

[ðɪs] [wʌn] , ['elɪmənt] - , [wɒz; wəz] [nemd] “ [pluː'təʊniəm] ” ['ɑːftə(r)]['pluːtəʊ] , [ðə; ði]['plænɪt] [bɪ'jɒnd]
This one , element 94 , was named “ plutonium ” after Pluto , the planet beyond
这 一 , 元素 - , 曾是 命名 “ 钚 ” 后 冥王星 , 这 行星 超过
['neptjuːn] .
Neptune .
海王星 .

这种元素，即第 94 号元素，以冥王星（海王星之外的行星）的名字命名为“钚”。

[ðə; ði]['aɪsətəʊp] , [pluː'təʊniəm] - - , [fɔːmd] [frɒm; frəm][nep'tjuːniəm] - - , [wɒz; wəz]['əʊnli] ['fiːbli]
The isotope , plutonium - 239 , formed from neptunium - 239 , was only feebly
这 同位素 , 钚 - - , 形成 从 镎 - - , 曾是 仅有的 虚弱地
[ˌreɪdiəʊ'æktɪv] , [haʊ'evə(r)] ,
radioactive , however ,
放射性 , 然而 ,

由镎-239形成的同位素钚-239，其放射性却很弱。

[ænd; ənd][ˌaɪ 'tiː][wɒz; wəz][nɒt] ['klɪəli] [aɪ'dentɪfaɪd][ʌn'tɪl] - .
and it was not clearly identified until 1941 .
和 它 曾是 不是 清楚地 已识别 直到 - .

直到 1941 年才被明确识别出来。

[ðə; ði]['æktʃuəl] [dɪ'skʌvəri] [ɒv; əv][ðə; ði] ['elɪmənt] [pluː'təʊniəm] [keɪm] [ðə; ði][jɪə(r)] [bɪ'fɔː(r)] , [haʊ'evə(r)] ,
The actual discovery of the element plutonium came the year before , however ,
这 实际的 发现 的 这 元素 钚 来了 这 年 前 , 然而 ,
[wen] [nep'tjuːniəm] - - [wɒz; wəz] [fɔːmd] .
when neptunium - 238 was formed .
什么时候 镎 - - 曾是 形成 .

然而，钚元素的实际发现是在前一年，当时镎-238形成。

[ˌaɪ 'tiː] [i'mɪtɪd] [ə; eɪ]['biːtə]['pɑːtɪk(ə)l][ænd; ənd] [bɪ'keɪm] [pluː'təʊniəm] - - ,
It emitted a beta particle and became plutonium - 238 ,
它 发射 一个 测试版 粒子 和 成为 钚 - - ,

它释放出一个β粒子，变成了钚-238。

[æn; ən]['aɪsətəʊp] [ðæt] [wɒz; wəz][ˌreɪdiəʊ'æktɪv] [ɪ'nʌf] [tuː; tə][biː; bi] ['iːzəli] [dɪ'tektɪd] [ænd; ənd]
an isotope that was radioactive enough to be easily detected and
一个 同位素 那 曾是 放射性 足够的 到 是 容易地 检测到 和
[aɪ'dentɪfaɪd][baɪ] [glen] ['θɪədɔ] ['siːbɔːg] (- -) ,
identified by Glenn Theodore Seaborg (1912 -) ,
已识别 经过 格伦 西奥多 西博格 (- -) ,

格伦·西奥多·西博格（1912-）发现并识别出了一种放射性同位素，这种同位素的放射性足以被轻易探测和识别。

[ænd; ənd][hɪz; ɪz][ˌsiː 'əʊ] - ['wɜːkəz] , [huː] [kəm'plɪtɪd] [mək'mɪlənz][ɪk'sperɪm(ə)nts] [wen] [hiː; hi][wɒz; wəz]
and his co - workers , who completed McMillan's experiments when he was
和 他的 合作 - 工人 , WHO 完全的 麦克米伦的 实验 什么时候 他 曾是
[kɔːld] [ə'weɪ] [tuː; tə]['ʌðə(r)] [dɪ'fens] [rɪ'sɜːtʃ] .
called away to other defense research .
称为 离开 到 其他 防御 研究 .

以及他的同事们，在麦克米兰被召去从事其他国防研究时，他们完成了麦克米兰的实验。

[nep'tjuːniəm][ænd; ənd][pluː'təʊniəm][wɜː(r); wə(r)][ðə; ði][fɜːst] “ [ˌtrænsjʊə'reɪnɪəm] ['elɪmənts] ” [tuː; tə][biː; bi]
Neptunium and plutonium were the first “ transuranium elements ” to be
镎 和 钚 是 这 第一的 “ 超铀 元素 ” 到 是
[prə'djuːst] [ɪn][ðə; ði] [lə'bɒrətri] ,
produced in the laboratory ,
生产 在 这 实验室 ,

镎和钚是实验室中最早合成的“超铀元素”。

[bʌt; bət] [ðeɪ] [wɜːrnt] [ðə; ði][lɑːst] .
but they weren't the last .
但 他们 不是 这 最后的 .

但他们并非最后一批。

['əʊvə(r)][ðə; ði][nekst] - [j'iəz] ,

Over	the	next	30	years	,
超过	这	下一个	-	年	,

在接下来的30年里，

['aɪsətˌəʊps][wɜ:(r); wə(r)] [fɔ:md] [ðæt] [kən'teɪnd] [mɔ:(r)][ænd; ənd][mɔ:(r)]['prəʊˌtɔnz][ɪn][ðə; ði]['nju:kliəs]

isotopes	were	formed	that	contained	more	and	more	protons	in	the	nucleus
同位素	是	形成	那	包含	更多的	和	更多的	质子	在	这	核

[ænd; ənd] ['ðeəfɔ:(r)] [hæd; həd]['haɪə(r)][ænd; ənd]['haɪə(r)][ə'tɒmɪk] ['nʌmbəz] .

and	therefore	had	higher	and	higher	atomic	numbers	.
和	所以	有	更高	和	更高	原子	数字	.

同位素的形成使得原子核中含有越来越多的质子，因此原子序数也越来越高。

[æt; ət][ðə; ði]['məʊmənt][ɒv; əv] ['raɪtɪŋ] ,

At	the	moment	of	writing	,
在	这	片刻	的	写作	,

截至撰写本文时，

['aɪsətˌəʊps][ɒv; əv] ['evri] ['elɪmənt] [ʌp][tu:; tə][ænd; ənd] [ɪn'klu:dɪŋ] ['elɪmənt] - [hæv; həv] [bi:n] [fɔ:md]

isotopes	of	every	element	up	to	and	including	element	105	have	been	formed
同位素	的	每一个	元素	向上	到	和	包括	元素	-	有	到过	形成

.

:

.

包括105号元素在内的所有元素的同位素都已形成。

[ə; eɪ]['nʌmbə(r)][ɒv; əv] [ðiːz] [nju:] ['elɪmənts] [hæv; həv] [bi:n] [nemd] [fɔ:(r); fə(r)][sʌm; səm][ɒv; əv][ðə; ði]

A	number	of	these	new	elements	have	been	named	for	some	of	the
一个	数字	的	这些	新的	元素	有	到过	命名	为了	一些	的	这

['saɪəntɪsts] [ɪm'pɔ:t(ə)nt][ɪn][ðə; ði]['hɪstri; 'hɪstəri][ɒv; əv]['nju:kliə(r)] [rɪ'sɜ:tʃ] .

scientists	important	in	the	history	of	nuclear	research	.
科学家	重要的	在	这	历史	的	核	研究	.

这些新元素中有许多是以核研究史上一些重要科学家的名字命名的。

['elɪmənt] - [ɪz] “ ['kjʊəriəm] ” , [nemd] [fɔ:(r); fə(r)] [pjeə] [ænd; ənd] [mə'ri:] ['kjʊəri] ; ['elɪmənt] - [ɪz] “

Element	96	is	“	curium	”	,	named	for	Pierre	and	Marie	Curie	;	element	99	is	“
元素	-	是	“	锔	”	,	命名	为了	皮埃尔	和	玛丽	居里	;	元素	-	是	“

[aɪn'staɪniəm] ” [fɔ:(r); fə(r)] ['ælbət] ['aɪnstaɪn] ;

einsteinium	”	for	Albert	Einstein	;
锿	”	为了	阿尔伯特	爱因斯坦	;

第 96 号元素是“锔”，以皮埃尔·居里和玛丽·居里的名字命名；第 99 号元素是“锿”，以阿尔伯特·爱因斯坦的名字命名；

[ænd; ənd] ['elɪmənt] - [ɪz] “ ['fɜ:miəm] ” [fɔ:(r); fə(r)][en'ri:kəu] ['fɜ:mɪ] . -

and	element	100	is	“	fermium	”	for	Enrico	Fermi	.	122
和	元素	-	是	“	镄	”	为了	恩里科	费米	.	-

第100号元素是“镄”(fermium)，以恩里科·费米（Enrico Fermi）的名字命名。[122]

['elɪmənt] - [ɪz] “ [ˌmendə'li:viəm; ˌmendə'leɪviəm] ” [fɔ:(r); fə(r)][ðə; ði] ['rʌʃ(ə)n] ['kemɪst] ['dɪ'mi:tri]

Element	101	is	“	mendelevium	”	for	the	Russian	chemist	Dmitri
元素	-	是	“	钔	”	为了	这	俄语	化学家	德米特里

-

Mendeléev	,
-	,

第101号元素是“钔”(mendelevium)，以纪念俄罗斯化学家德米特里·门捷列夫。

[hu:] ['ɜ:li] [ɪn] - [wɒz; wəz][ðə; ði][fɜ:st][tu:; tə] [ə'reɪndʒ] [ðə; ði] ['elɪmənts] [ɪn][ə; eɪ] ['ri:znəbl]

who	early	in	1869	was	the	first	to	arrange	the	elements	in	a	reasonable
WHO	早期的	在	-	曾是	这	第一的	到	安排	这	元素	在	一个	合理的

[ænd; ənd]['ju:sf(ə)l]['ɔ:də(r)] .

and	useful	order	.
和	有用	命令	.

早在 1869 年，他就率先将各个元素按合理有用的顺序排列起来。

['elɪmənt] - [ɪz] “ [lɒ'rensiəm] ” [fɔ:(r); fə(r)] ['ɜ:nɪst] [əʊ] . ['lɒrəns] .

Element	103	is	“	lawrencium	”	for	Ernest	O	.	Lawrence	.
元素	-	是	“	铹	”	为了	欧内斯特	哦	.	劳伦斯	.

第 103 号元素是“劳伦西姆”(lawrencium)，以纪念欧内斯特·O·劳伦斯。

“ [ˌrʌðə'fɔ:diəm] ” [fɔ:(r); fə(r)] ['ɜ:nɪst] ['rʌðəfəd] [hæz; həz] [bi:n] [prə'pəʊzd] [fɔ:(r); fə(r)] ['elɪmənt] - .

“	Rutherfordium	”	for	Ernest	Rutherford	has	been	proposed	for	element	104	.
“	钅丌	”	为了	欧内斯特	卢瑟福	有	到过	建议的	为了	元素	-	.

有人提议将第 104 号元素命名为“Rutherfordium”，以纪念欧内斯特·卢瑟福。

[ænd; ənd] “ ['hɑ:nɪəm] ” [fɔ:(r); fə(r)]['ɒtəʊ] [hɑ:n] (- - -) , [ə; eɪ]['dʒɜ:mən] ['fɪzɪk(ə)l] ['kemɪst]

And	“	hahnium	”	for	Otto	Hahn	(	1879	-	1968	)	,	a	German	physical	chemist
和	“	哈尼姆	”	为了	奥托	哈恩	(	-	-	-	)	,	一个	德语	身体的	化学家

[hu:z] [ˌkɒntrɪ'bju:ʃ(ə)n][wi:; wi] [wɪl] [kʌm] [tu:; tə] ['ʃɔ:tli] ,

whose	contribution	we	will	come	to	shortly	,
谁	贡献	我们	将要	来	到	不久	,

“hahnium”是为了纪念德国物理化学家奥托·哈恩（1879-1968），我们稍后会谈到他的贡献。

[hæz; həz] [bi:n] [prə'pəʊzd] [fɔ:(r); fə(r)] ['elɪmənt] - .

has	been	proposed	for	element	105	.
有	到过	建议的	为了	元素	-	.

已提议用于第 105 项。

[nep'tju:niəm] , [haʊ'evə(r)] , [wɒz; wəz][nɒt][ðə; ði][fɜ:st] [nju:] ['elɪmənt] [tu:; tə][bi:; bi] [kri'eɪtɪd] [ɪn][ðə; ði]

Neptunium	,	however	,	was	not	the	first	new	element	to	be	created	in	the
镎	,	然而	,	曾是	不是	这	第一的	新的	元素	到	是	创建	在	这

[lə'bɒrətri] .

laboratory	.
实验室	.

然而，镎并不是第一个在实验室中被创造出来的新元素。

[ɪn][ðə; ði] ['ɜ:li] 1930s ,

In	the	early	1930s	,
在	这	早期的	1930s	,

20世纪30年代初，

[ðeə(r)][wɜ:(r); wə(r)] [stɪl] [ˌtu:'tu:] ['elɪmənts] [wɪð] ['feəli] [ləʊ] [ə'tɒmɪk] ['nʌmbəz] [ðæt] [hæd; həd]['nevə(r)]

there	were	still	2	elements	with	fairly	low	atomic	numbers	that	had	never
那里	是	仍然	2	元素	和	相当	低的	原子	数字	那	有	绝不

[bi:n] [dɪ'skʌvəd] .

been	discovered	.
到过	发现	.

还有两种原子序数相当低的元素尚未被发现。

[ði:z] [wɜ:(r); wə(r)][ðə; ði] ['elɪmənts] [wɪð] [ə'tɒmɪk] ['nʌmbəz] - [ænd; ənd] - .

These	were	the	elements	with	atomic	numbers	43	and	61	.
这些	是	这	元素	和	原子	数字	-	和	-	.

这些元素的原子序数分别为 43 和 61。

[ɪn] - , [ðəʊ] ,

In	1937	,	though	,
在	-	,	尽管	,

然而，到了1937年，

[mə'lɪbdənəm] ([ə'tɒmɪk]['nʌmbə(r)] -) [hæd; həd] [bi:n] [bɒm'bɑ:dɪd] [wɪð] ['nju:trɔnz] [ɪn] ['lɔ:rənsɪz]

molybdenum	(	atomic	number	42	)	had	been	bombarded	with	neutrons	in	Lawrence's
钼	(	原子	数字	-	)	有	到过	轰炸	和	中子	在	劳伦斯的

[lə'bɒrətri] [ɪn][ðə; ði][ju'naɪtɪd] [steɪts] .

laboratory	in	the	United	States	.
实验室	在	这	团结的	各州	.

在美国劳伦斯的实验室里，钼（原子序数 42）曾被中子轰击过。

[ˌaɪ ˈtiː] [maɪt] [kənˈteɪn] [smɔːl] [kˈwɒntɪtɪz] [ɒv; əv] [ˈelɪmənt] - [æz; əz][ə; eɪ] [rɪˈzʌlt] .

It	might	contain	small	quantities	of	element	43	as	a	result	.
它	可能	包含	小的	数量	的	元素	-	作为	一个	结果	.

因此，它可能含有少量的43号元素。

[ðə; ði][ɪˈtæliən] [ˈfɪzɪsɪst] [ɪˈmiːliˌoʊ] - (- -) , [huː] [hæd; həd] [wɜːkt] [wɪð] [ˈfɜːmɪ] ,

The	Italian	physicist	Emilio	Segrè	(	1905	-	)	,	who	had	worked	with	Fermi	,
这	意大利语	物理学家	埃米利奥	-	(	-	-	)	,	WHO	有	工作	和	费米	,

曾与费米共事的意大利物理学家埃米利奥·塞格雷（1905- ）

[əbˈteɪnd] [ə; eɪ][ˈsɑːmp(ə)l][ɒv; əv][ðə; ði] [bɒmˈbɑːdɪd] [məˈlɪbdənəm] [ænd; ənd] [ɪnˈdiːd] [əbˈteɪnd]

obtained	a	sample	of	the	bombarded	molybdenum	and	indeed	obtained
获得	一个	样本	的	这	轰炸	钼	和	的确	获得

[ˌɪndəˈkeʃənz] [ɒv; əv][ðə; ði] [ˈprez(ə)ns] [ɒv; əv] [ˈelɪmənt] - .

indications	of	the	presence	of	element	43	.
症状	的	这	在场	的	元素	-	.

获得了被轰击的钼的样品，并且确实获得了元素 43 存在的迹象。

[ˌaɪ ˈtiː][wɒz; wəz][ðə; ði][fɜːst] [njuː] [ˈelɪmənt] [tuː; tə][biː; bi] [ˌmænjuˈfæktʃəd] [baɪ][ˌɑːtɪˈfɪʃ(ə)l] [miːnz] [ænd; ənd]

It	was	the	first	new	element	to	be	manufactured	by	artificial	means	and
它	曾是	这	第一的	新的	元素	到	是	制造	经过	人造的	方法	和

[wɒz; wəz] [kɔːld] “ [tekˈniːʃiəm] ” [frɒm; frəm][ðə; ði] [griːk] [wɜːd] [fɔː(r); fə(r)] “ [ˌɑːtɪˈfɪʃ(ə)l] ” .

was	called	“	technetium	”	from	the	Greek	word	for	“	artificial	”	.
曾是	称为	“	锝	”	从	这	希腊语	单词	为了	“	人造的	”	.

它是第一个通过人工方法制造出来的新元素，被命名为“锝”（technetium），源自希腊语中“人工”一词。

[ðə; ði] [tekˈniːʃiəm] [ˈaɪsətəʊp] [ðæt] [wɒz; wəz] [fɔːmd] [wɒz; wəz][ˌreɪdiəʊˈæktɪv] .

The	technetium	isotope	that	was	formed	was	radioactive	.
这	锝	同位素	那	曾是	形成	曾是	放射性	.

生成的锝同位素具有放射性。

[ɪnˈdiːd] , [ɔːl][ðə; ði] [tekˈniːʃiəm] [ˈaɪsəˌtəʊps][ɑː(r); ə(r)][ˌreɪdiəʊˈæktɪv] .

Indeed	,	all	the	technetium	isotopes	are	radioactive	.
的确	,	全部	这	锝	同位素	是	放射性	.

事实上，所有锝同位素都具有放射性。

[ˈelɪmənt] - , [dɪˈskʌvəd] [ɪn] - [ænd; ənd] [nemd] “ [prəˈmiːθiəm] ” , [ˈɔːlsəʊ][hæz; həz][nəʊ][ˈsteɪb(ə)l] [ˈaɪsəˌtəʊps] .

Element	61	,	discovered	in	1945	and	named	“	promethium	”	,	also	has	no	stable	isotopes	.
元素	-	,	发现	在	-	和	命名	“	钷	”	,	还	有	不	稳定的	同位素	.

1945 年发现的第 61 号元素被命名为“钷”，它也没有稳定的同位素。

[tekˈniːʃiəm] [ænd; ənd] [prəˈmiːθiəm] [ɑː(r); ə(r)][ðə; ði][ˈəʊnli] [ˈelɪmənts] [wɪð] [əˈtɒmɪk] [ˈnʌmbəz] [les]

Technetium	and	promethium	are	the	only	elements	with	atomic	numbers	less
锝	和	钷	是	这	仅有的	元素	和	原子	数字	较少的

[ðæn; ðən] - [ðæt] [duː; də][nɒt][hæv; həv]['iːv(ə)n][ə; eɪ]['sɪŋg(ə)l]['steɪb(ə)l]['aɪsətəʊp] .

than	84	that	do	not	have	even	a	single	stable	isotope	.
比	-	那	做	不是	有	甚至	一个	单身的	稳定的	同位素	.

锝和钷是原子序数小于 84 的元素中仅有的两种没有稳定同位素的元素。

[ðə; ði] [dɪˈskʌvəri] [ɒv; əv] [ˈfɪʃ(ə)n]

The	Discovery	of	Fission
这	发现	的	裂变

裂变的发现

[bʌt; bət][let][ˌjuː 'es][get] [bæk] [tuː; tə][ðə; ði] [bɒm'bɑːdmənt] [ɒv; əv][juˈreɪniəm] [wɪð] ['njuːtrɔnz] [rɪ'sɜːtʃ]

But	let	us	get	back	to	the	bombardment	of	uranium	with	neutrons	research
但	让	我们	得到	后退	到	这	轰击	的	铀	和	中子	研究

[ðæt] ['fɜːmɪ] [hæd; həd] [bɪ'gʌn] .

that	Fermi	had	begun	.
那	费米	有	开始	.

但让我们回到费米开始的用中子轰击铀的研究上来。

['ɑːftə(r)][hiː; hi][hæd; həd] [rɪ'pɔːtɪd] [hɪz; ɪz] [wɜːk] ,

After	he	had	reported	his	work	,
后	他	有	据报道	他的	工作	,

他汇报完工作后，

['ʌðə(r)] ['fɪzɪsɪsts] [rɪ'piːtɪd] [ˌaɪ 'tiː][ænd; ənd]['ɔːlsəʊ][gɒt][ə; eɪ][və'raɪəti][ɒv; əv]['biːtə]['pɑːtɪk(ə)lz][ænd; ənd]

other	physicists	repeated	it	and	also	got	a	variety	of	beta	particles	and
其他	物理学家	重复	它	和	还	得到	一个	种类	的	测试版	颗粒	和

[wɜː(r); wə(r)]['ɔːlsəʊ][ʌn'eɪb(ə)l][tuː; tə] [dɪ'saɪd] [wɒt] [wɒz; wəz]['gəʊɪŋ][ɒn] . -

were	also	unable	to	decide	what	was	going	on	.	123
是	还	无法	到	决定	什么	曾是	去	在	.	-

其他物理学家重复了实验，也得到了多种β粒子，但同样无法确定发生了什么。[123]

[liːz] ['maɪt.nə] [ænd; ənd]['ɒtəʊ] [hɑːn] [ɪn][ðeə(r)] [lə'bɒrətri] [ɪn][ðə; ði] 1930s .

Lise	Meitner	and	Otto	Hahn	in	their	laboratory	in	the	1930s	.
莉丝	迈特纳	和	奥托	哈恩	在	他们的	实验室	在	这	1930s	.

20 世纪 30 年代，莉泽·迈特纳和奥托·哈恩在他们的实验室里。

[wʌn] [weɪ] [tuː; tə]['tæk(ə)l][ðə; ði]['prɒbləm][wɒz; wəz][tuː; tə][ˌeɪ diː 'diː][tuː; tə][ðə; ði] ['sɪstəm] [sʌm; səm]

One	way	to	tackle	the	problem	was	to	add	to	the	system	some
一	方式	到	处理	这	问题	曾是	到	添加	到	这	系统	一些

['steɪb(ə)l] ['elɪmənt] [ðæt] [wɒz; wəz] ['kemɪkli] ['sɪmələ(r)][tuː; tə][ðə; ði]['taɪni]['treɪsɪs][ɒv; əv][ˌreɪdiəʊ'æktɪv]

stable	element	that	was	chemically	similar	to	the	tiny	traces	of	radioactive
稳定的	元素	那	曾是	化学	相似的	到	这	微小的	痕迹	的	放射性

['aɪsətˌəʊps] [ðæt] [maɪt] [biː; bi] [prə'djuːst] [θruː] [ðə; ði] [bɒm'bɑːdmənt] [ɒv; əv][juˈreɪniəm] .

isotopes	that	might	be	produced	through	the	bombardment	of	uranium	.
同位素	那	可能	是	生产	通过	这	轰击	的	铀	.

解决该问题的一种方法是向系统中添加一些化学性质与铀轰击可能产生的微量放射性同位素相似的稳定元素。

['ɑːftəwədz] [ðə; ði]['steɪb(ə)l] ['elɪmənt] [kʊd; kəd] ['prɒbəbli] [biː; bi] ['sepəreɪtɪd] [aʊt][ɒv; əv][ðə; ði]['mɪkstʃə(r)]

Afterwards	the	stable	element	could	probably	be	separated	out	of	the	mixture
然后	这	稳定的	元素	可以	大概	是	分开	出去	的	这	混合物

[ænd; ənd][ðə; ði] [treɪs] [ɒv; əv][ˌreɪdiəʊæk'tɪvəti] [wʊd] ,

and	the	trace	of	radioactivity	would	,
和	这	痕迹	的	放射性	会	,

之后，稳定的元素或许可以从混合物中分离出来，而痕量的放射性物质则会被去除。

[ˌaɪ 'tiː][wɒz; wəz] [həʊpt] , [biː; bi] ['kærid] [ə'lɒŋ] [wɪð] [ˌaɪ 'tiː] .

it	was	hoped	,	be	carried	along	with	it	.
它	曾是	希望	,	是	携带	沿着	和	它	.

希望它能随之被带走。

[ðə; ði]['steɪb(ə)l] ['elɪmənt] [wʊd] [biː; bi][ə; eɪ] “ ['kæriə(r)] ” .

The	stable	element	would	be	a	“	carrier	”	.
这	稳定的	元素	会	是	一个	“	载体	”	.

稳定的元素可以看作是“载体”。

[ə'mʌŋ] [ðəʊz] ['wɜːkɪŋ] [ɒn][ðə; ði]['prɒbləm][wɜː(r); wə(r)]['ɒtəʊ] [hɑːn] [ænd; ənd][hɪz; ɪz] ['ɒstriən] [ˌsiː 'əʊ] -

Among	those	working	on	the	problem	were	Otto	Hahn	and	his	Austrian	co	-
之中	那些	在职的	在	这	问题	是	奥托	哈恩	和	他的	奥地利	合作	-

['wɜːkə(r)] , [ðə; ði] ['fɪzɪsɪst] [liːz] Meitner124 (- - -) .

worker	,	the	physicist	Lise	Meitner124	(	1878	-	1968	)	.
工人	,	这	物理学家	莉丝	Meitner124	(	-	-	-	)	.

研究该问题的学者包括奥托·哈恩和他的奥地利同事、物理学家莉泽·迈特纳124（1878-1968）。

[ə'mʌŋ] [ðə; ði] [pə'tenʃ(ə)l] ['kærɪəz] [ðeɪ] ['ædɪd] [tuː; tə][ðə; ði] ['sɪstəm] [wɒz; wəz][ðə; ði] ['elɪmənt] ,

Among	**the**	**potential**	**carriers**	**they**	**added**	**to**	**the**	**system**	**was**	**the**	**element**	**,**
之中	这	潜在的	承运人	他们	额外	到	这	系统	曾是	这	元素	,

['beəriəm] ,

barium	**,**
钡	,

他们添加到系统中的潜在载体之一是钡元素。

[wɪtʃ] [hæz; həz][æn; ən][ə'tɒmɪk]['nʌmbə(r)][ɒv; əv] - .

which	**has**	**an**	**atomic**	**number**	**of**	**56**	**.**
哪个	有	一个	原子	数字	的	-	.

它的原子序数为 56。

[ðeɪ] [faʊnd] [ðæt] [ə; eɪ][kən'sɪdərəb(ə)l]['kwɒntəti] [ɒv; əv][ðə; ði][ˌreɪdiəʊæk'tɪvəti][dɪd] [ɪn'diːd] [ə'kʌmpəni]

They	**found**	**that**	**a**	**considerable**	**quantity**	**of**	**the**	**radioactivity**	**did**	**indeed**	**accompany**
他们	成立	那	一个	大量	数量	的	这	放射性	做过	的确	陪伴

[ðə; ði]['beəriəm] [wen] [ðeɪ] ['sepəreɪtɪd] [ðæt] ['elɪmənt] [aʊt][ɒv; əv][ðə; ði] ['sɪstəm] .

the	**barium**	**when**	**they**	**separated**	**that**	**element**	**out**	**of**	**the**	**system**	**.**
这	钡	什么时候	他们	分开	那	元素	出去	的	这	系统	.

他们发现，当他们从系统中分离出钡元素时，确实有相当数量的放射性物质伴随钡元素一起释放出来。

[ə; eɪ]['nætʃ(ə)rəl] [kən'kluːʒn] [wɒz; wəz] [ðæt] [ðə; ði]['aɪsəˌtəʊps] [prə'djuːsɪŋ] [ðə; ði][ˌreɪdiəʊæk'tɪvəti] [bɪ'lɒŋd]

A	**natural**	**conclusion**	**was**	**that**	**the**	**isotopes**	**producing**	**the**	**radioactivity**	**belonged**
一个	自然的	结论	曾是	那	这	同位素	生产	这	放射性	属于

[tuː; tə][æn; ən] ['elɪmənt] [ðæt] [wɒz; wəz] ['kemɪkli] ['veri] ['sɪmələ(r)][tuː; tə]['beəriəm] .

to	**an**	**element**	**that**	**was**	**chemically**	**very**	**similar**	**to**	**barium**	**.**
到	一个	元素	那	曾是	化学	非常	相似的	到	钡	.

由此自然而然地得出结论：产生放射性的同位素属于一种化学性质与钡非常相似的元素。

[sə'spɪʃ(ə)n] [fel] [æt; ət][wʌns][ɒn]['reɪdiəm] ([ə'tɒmɪk]['nʌmbə(r)] -) ,

Suspicion	**fell**	**at**	**once**	**on**	**radium**	**(**	**atomic**	**number**	**88**	**)**	**,**
怀疑	跌倒	在	一次	在	镭	(	原子	数字	-	)	,

人们立刻怀疑是镭（原子序数 88）所为。

[wɪtʃ] [wɒz; wəz] ['veri] [laɪk]['beəriəm] [ɪn'diːd] [æz; əz][fɑː(r)][æz; əz] ['kemɪk(ə)l] ['prɒpətiz] [wɜː(r); wə(r)]

which	**was**	**very**	**like**	**barium**	**indeed**	**as**	**far**	**as**	**chemical**	**properties**	**were**
哪个	曾是	非常	喜欢	钡	的确	作为	远的	作为	化学	特性	是

[kən'sɜːnd] .

concerned	**.**
担心的	.

就化学性质而言，它确实与钡非常相似。

[liːz] ['maɪt.nə] , [huː] [wɒz; wəz] ['dʒuːɪʃ] , [faʊnd] [ˌaɪ 'tiː] ['dɪfɪkəlt] [tuː; tə] [wɜːk] [ɪn] ['dʒɜːməni] , [haʊ'evə(r)] ,

Lise	**Meitner**	**,**	**who**	**was**	**Jewish**	**,**	**found**	**it**	**difficult**	**to**	**work**	**in**	**Germany**	**,**	**however**	**,**
莉丝	迈特纳	,	WHO	曾是	犹太人	,	成立	它	难的	到	工作	在	德国	,	然而	,

身为犹太人的莉泽·迈特纳发现，在德国工作很困难。

[fɔː(r); fə(r)][ˌaɪ 'tiː][wɒz; wəz] [ðen] ['ʌndə(r)][ðə; ði] [ruːl] [ɒv; əv][ðə; ði] ['strɒŋli] ['ænti] - [sə'mɪtɪk]['nɑːtsi][reɪ'ʒiːm]

for	**it**	**was**	**then**	**under**	**the**	**rule**	**of**	**the**	**strongly**	**anti**	**-**	**Semitic**	**Nazi**	**regime**
为了	它	曾是	然后	在下面	这	规则	的	这	强烈	反对	-	闪米特语	纳粹	政权

.

:

.

因为当时它处于强烈反犹的纳粹政权统治之下。

[ɪn] [mɑːtʃ] - ['dʒɜːməni] ['ɒkjupaɪd] ['ɒstriə] , [wɪtʃ] [bɪ'keɪm] [pɑːt][ɒv; əv][ðə; ði]['dʒɜːmən] [relm] .

In	**March**	**1938**	**Germany**	**occupied**	**Austria**	**,**	**which**	**became**	**part**	**of**	**the**	**German**	**realm**	**.**
在	行进	-	德国	占领	奥地利	,	哪个	成为	部分	的	这	德语	领域	.

1938年3月，德国占领了奥地利，奥地利成为德国的一部分。

['maɪt.nə] [wɒz; wəz][nəʊ][lɒŋgə(r)] [prə'tektɪd] [baɪ][hɜː(r); hə(r)] ['ɒstriən] ['sɪtɪzənʃɪp] [ænd; ənd][hæd; həd]

Meitner	was	no	longer	protected	by	her	Austrian	citizenship	and	had
迈特纳	曾是	不	更长	受保护	经过	她	奥地利	国籍	和	有

[tuː; tə] [fliː] [ðə; ði] ['kʌntri] [ænd; ənd][gəʊ][tuː; tə] ['stɒkhəʊm] ,

to	flee	the	country	and	go	to	Stockholm	,
到	逃跑	这	国家	和	去	到	斯德哥尔摩	,

迈特纳不再受奥地利国籍的保护，不得不逃离奥地利前往斯德哥尔摩。

['swiːd(ə)n] .

Sweden	.
瑞典	.

瑞典。

[hɑːn] [rɪ'meɪnd] [ɪn] ['dʒɜːməni] [ænd; ənd] [kən'tɪnjuːd] ['wɜːkɪŋ] [ɒn][ðə; ði] ['prɒbləm] [wɪð] [ðə; ði]['dʒɜːmən]

Hahn	remained	in	Germany	and	continued	working	on	the	problem	with	the	German
哈恩	剩余	在	德国	和	持续	在职的	在	这	问题	和	这	德语

['fɪzɪk(ə)l] ['kemɪst] [frɪts] ['stræsˌmæn] (- -) .

physical	chemist	Fritz	Strassman	(	1902	-	)	.
身体的	化学家	弗里茨	斯特拉斯曼	(	-	-	)	.

哈恩留在德国，继续与德国物理化学家弗里茨·斯特拉斯曼（1902-）一起研究这个问题。

[ɔːl'ðəʊ] [ðə; ði][sə'pəʊzd; sə'pəʊzɪd]['reɪdiəm] , [wɪtʃ] [pə'zest] [ðə; ði][ˌreɪdiəʊæk'tɪvəti] , [wɒz; wəz] ['veri]

Although	the	supposed	radium	,	which	possessed	the	radioactivity	,	was	very
虽然	这	据称	镭	,	哪个	拥有	这	放射性	,	曾是	非常

[laɪk]['beəriəm][ɪn]['kemɪk(ə)l] ['prɒpətiz] ,

like	barium	in	chemical	properties	,
喜欢	钡	在	化学	特性	,

虽然这种被认为具有放射性的镭，在化学性质上与钡非常相似，

[ðə; ði] [tuː] [wɜː(r); wə(r)][nɒt] [ɪn'taɪəli] [aɪ'dentɪk(ə)l] .

the	two	were	not	entirely	identical	.
这	二	是	不是	完全	完全相同的	.

两者并不完全相同。

[ðeə(r)] [wɜː(r); wə(r)] [weɪz] [ɒv; əv] ['sepəreɪtɪŋ] [ðem; ðəm] ,

There	were	ways	of	separating	them	,
那里	是	方式	的	分离	他们	,

有办法将它们分开，

[ænd; ənd] [hɑːn] [ænd; ənd] ['stræsˌmæn] ['bizi] [ðəm'selvz] [ɪn] ['traɪɪŋ] [tuː; tə] [ə'kʌmplɪʃ] [ðɪs] [ɪn]['ɔːdə(r)]

and	Hahn	and	Strassman	busied	themselves	in	trying	to	accomplish	this	in	order
和	哈恩	和	斯特拉斯曼	忙碌	他们自己	在	尝试	到	完成	这	在	命令

[tuː; tə]['aɪsəleɪt][ðə; ði][ˌreɪdiəʊ'æktɪv]['aɪsətˌəʊps] ,

to	isolate	the	radioactive	isotopes	,
到	隔离	这	放射性	同位素	,

哈恩和斯特拉斯曼忙于尝试完成这项工作，以便分离出放射性同位素。

['kɒns(ə)ntreɪt][ðem; ðəm] , [ænd; ənd] ['stʌdi] [ðem; ðəm][ɪn]['diːteɪl] .

concentrate	them	,	and	study	them	in	detail	.
集中	他们	,	和	学习	他们	在	细节	.

集中精力，仔细研究它们。

['əʊvə(r)][ænd; ənd]['əʊvə(r)] [ə'gen] , [haʊ'evə(r)] , [ðeɪ] [feɪld] [tuː; tə] ['seprət] [ðə; ði]['beəriəm][ænd; ənd]

Over	and	over	again	,	however	,	they	failed	to	separate	the	barium	and
超过	和	超过	再次	,	然而	,	他们	失败的	到	分离	这	钡	和

[ðə; ði][sə'pəʊzd; sə'pəʊzɪd]['reɪdiəm] .

the	supposed	radium	.
这	据称	镭	.

然而，他们一次又一次地都未能将钡和所谓的镭分离出来。

['sləʊli] ,
Slowly ,
缓慢地 ,

慢慢地，

[ˌaɪ 'tiː][bɪ'gæn][tuː; tə] [siːm] [tuː; tə] [hɑːn] [ðæt] [ðə; ði]['feɪljə(r)][tuː; tə] ['seprət] [ðə; ði]['beəriəm][ænd; ənd]
it began to seem to Hahn that the failure to separate the barium and
它 开始 到 似乎 到 哈恩 那 这 失败 到 分离 这 钡 和
[ðə; ði][ˌreɪdiəʊæk'tɪvəti] [ment] [ðæt] [ðə; ði]['aɪsətˌəʊps][tuː; tə] [wɪtʃ] [ðə; ði][ˌreɪdiəʊæk'tɪvəti] [bɪ'lɒŋd]
the radioactivity meant that the isotopes to which the radioactivity belonged
这 放射性 意思是 那 这 同位素 到 哪个 这 放射性 属于
[hæd; həd][tuː; tə][biː; bi][səʊ] [mʌtʃ] [laɪk]['beəriəm][æz; əz][tuː; tə][biː; bi] ['nʌθɪŋ] [els] [bʌt; bət]['beəriəm] .
had to be so much like barium as to be nothing else but barium .
有 到 是 所以 很多 喜欢 钡 作为 到 是 没有什么 别的 但 钡 .

哈恩开始觉得，未能将钡和放射性物质分离意味着放射性物质所属的同位素一定与钡非常相似，以至于它们就是钡。

[hiː; hi] ['hezɪteɪtɪd] [tuː; tə] [seɪ] [səʊ] , [haʊ'evə(r)] , [bɪ'kəz; bɪ'kɒz][ˌaɪ 'tiː] [siːmd] [ˌʌnbɪ'liːvəb(ə)l] .
He hesitated to say so , however , because it seemed unbelievable .
他 犹豫了一下 到 说 所以 , 然而 , 因为 它 似乎 难以置信 .

但他犹豫着不敢说出口，因为这似乎难以置信。

[ɪf] [ðə; ði][ˌreɪdiəʊ'æktɪv]['aɪsətˌəʊps][ɪn'kluːdɪd]['reɪdiəm] , [ðæt] [wɒz; wəz][kən'siːvəb(ə)l] .
If the radioactive isotopes included radium , that was conceivable .
如果 这 放射性 同位素 包括 镭 , 那 曾是 可以想象的 .

如果放射性同位素中包含镭，那倒是有可能的。

['reɪdiəm][hæd; həd][æn; ən][ə'tɒmɪk]['nʌmbə(r)][ɒv; əv] - , ['əʊnli][fɔː(r)] [les] [ðæn; ðən][jɜ-eɪniːəmz] - .
Radium had an atomic number of 88 , only four less than uranium's 92 .
镭 有 一个 原子 数字 的 - , 仅有的 四 较少的 比 铀的 - .

镭的原子序数为 88，只比铀的原子序数 92 少 4。

[juː; jʊ][kʊd; kəd][ɪ'mædʒɪn] [ðæt] [ə; eɪ] ['njuːtrɒn] ['biːɪŋ] [əb'zɔːbd] [baɪ][ə; eɪ][ju'reɪniəm]['njuːkliəs] [mait]
You could imagine that a neutron being absorbed by a uranium nucleus might
你 可以 想象 那 一个 中子 存在 吸收 经过 一个 铀 核 可能
[meɪk] [ðə; ði] latter125
make the latter125
制作 这 latter125

你可以想象，中子被铀核吸收可能会使后者发生125次方变化。

[səʊ][ʌn'steɪb(ə)l][æz; əz][tuː; tə] [kɔːz] [ˌaɪ 'tiː][tuː; tə] [i'mɪt] [ˌtuː'tuː] ['ælfə] ['pɑːtɪk(ə)lz][ænd; ənd] [bɪ'kʌm]
so unstable as to cause it to emit 2 alpha particles and become
所以 不稳定 作为 到 原因 它 到 发射 2 阿尔法 颗粒 和 变得
['reɪdiəm] .
radium .
镭 .

极不稳定，会释放出 2 个 α 粒子并变成镭。

['beəriəm] , [haʊ'evə(r)] , [hæd; həd][æn; ən][ə'tɒmɪk]['nʌmbə(r)][ɒv; əv] - , ['əʊnli][ə; eɪ]['lɪt(ə)l]['əʊvə(r)][hɑːf]
Barium , however , had an atomic number of 56 , only a little over half
钡 , 然而 , 有 一个 原子 数字 的 - , 仅有的 一个 小的 超过 一半
[ðæt] [ɒv; əv][ju'reɪniəm] .
that of uranium .
那 的 铀 .

然而，钡的原子序数为 56，仅为铀的一半多一点。

[haʊ] [kʊd; kəd][ə; eɪ][ju'reɪniəm]['njuːkliəs][biː; bi] [meɪd] [tuː; tə] [tɜːn] ['ɪntuː][ə; eɪ]['beəriəm]['njuːkliəs] [ən'les]
How could a uranium nucleus be made to turn into a barium nucleus unless
如何 可以 一个 铀 核 是 制成 到 转动 进入 一个 钡 核 除非
[ˌaɪ 'tiː][mɔː(r)][ɔː(r)] [les] [brəʊk] [ɪn][hɑːf] ?
it more or less broke in half ?
它 更多的 或者 较少的 打破 在 一半 ?

铀原子核怎么可能变成钡原子核呢？除非它几乎分裂成两半。

['nʌθɪŋ] [laɪk] [ðæt] [hæd; həd]['evə(r)] [biːn] [əb'zɜːvd] [bɪ'fɔː(r)][ænd; ənd] [hɑːn] ['hezɪteɪtɪd] [tuː; tə] [sə'dʒest]
Nothing **like** **that** **had** **ever** **been** **observed** **before** **and** **Hahn** **hesitated** **to** **suggest**
没有什么 喜欢 那 有 曾经 到过 观察到 前 和 哈恩 犹豫了一下 到 建议
[ˌaɪ 'tiː] .
it **.**
它 .

以前从未观察到过类似的情况，哈恩犹豫着要不要提出这个建议。

[waɪl] [hiː; hi][wɒz; wəz] ['nɜːvɪŋ] [hɪm'self][tuː; tə][duː; də][səʊ] , [haʊ'evə(r)] , [liːz] ['maɪt.nə] , [ɪn] ['stɒkhəʊm]
While **he** **was** **nerving** **himself** **to** **do** **so** **,** **however** **,** **Lise** **Meitner** **,** **in** **Stockholm**
尽管 他 曾是 令人紧张 他自己 到 做 所以 , 然而 , 莉丝 迈特纳 , 在 斯德哥尔摩
,
,
,

然而，就在他鼓起勇气准备这么做的时候，身在斯德哥尔摩的莉泽·迈特纳

[rɪ'siːvɪŋ] [rɪ'pɔːts] [ɒv; əv] [wɒt] [wɒz; wəz] ['biːɪŋ] [dʌn] [ɪn] [hɑːnz] [lə'bɒrətri] [ænd; ənd] ['θɪŋkɪŋ]
receiving **reports** **of** **what** **was** **being** **done** **in** **Hahn's** **laboratory** **and** **thinking**
接收 报告 的 什么 曾是 存在 完毕 在 哈恩的 实验室 和 思维
[ə'baʊt] [ˌaɪ 'tiː] ,
about **it** **,**
关于 它 ,

收到有关哈恩实验室研究进展的报告并进行思考，

[dɪ'saɪdɪd] [ðæt] [ʌn'hɜːd] - [ɒv; əv][ɔː(r)][nɒt] , [ðeə(r)][wɒz; wəz]['əʊnli][wʌn][ˌeksplə'neɪʃ(ə)n] .
decided **that** **unheard** **-** **of** **or** **not** **,** **there** **was** **only** **one** **explanation** **.**
决定 那 闻所未闻 - 的 或者 不是 , 那里 曾是 仅有的 一 解释 .

最终决定，无论这种事是否闻所未闻，都只有一个解释。

[ðə; ði][juˈreɪniəm]['njuːkliəs][wɒz; wəz] ['breɪkɪŋ] [ɪn][hɑːf] .
The **uranium** **nucleus** **was** **breaking** **in** **half** **.**
这 铀 核 曾是 打破 在 一半 .

铀原子核裂成了两半。

['æktʃuəli] ,
Actually **,**
实际上 ,

实际上，

[wen] [wʌn] [stɒpt] [tuː; tə] [θɪŋk] [ɒv; əv][ˌaɪ 'tiː] (['ɑːftə(r)] ['getɪŋ] ['əʊvə(r)][ðə; ði][ɪ'nɪʃ(ə)l] [ʃɒk]) [ˌaɪ 'tiː]
when **one** **stopped** **to** **think** **of** **it** **(** **after** **getting** **over** **the** **initial** **shock** **)** **it**
什么时候 一 停止 到 思考 的 它 (后 获得 超过 这 最初的 震惊) 它
['wʌznt] [səʊ] [ˌʌnbɪ'liːvəb(ə)l] [æt; ət] [ðæt] .
wasn't **so** **unbelievable** **at** **that** **.**
不是 所以 难以置信 在 那 .

当人们停下来仔细想想（在最初的震惊过后），这件事其实并没有那么不可思议。

[ðə; ði]['njuːkliə(r)] [fɔːs] [ɪz][səʊ] [ʃɔːt] - [reɪndʒ] ,
The **nuclear** **force** **is** **so** **short** **-** **range** **,**
这 核 力量 是 所以 短的 - 范围 ,

核力的作用范围非常短，

[ˌaɪ 'tiː] ['beəli] ['riːtʃɪz] [frɒm; frəm][end][tuː; tə][end][ɒv; əv][ə; eɪ] [lɑːdʒ] ['njuːkliəs][laɪk] [ðæt] [ɒv; əv][juˈreɪniəm]
it **barely** **reaches** **from** **end** **to** **end** **of** **a** **large** **nucleus** **like** **that** **of** **uranium**
它 仅仅 到达 从 结尾 到 结尾 的 一个 大的 核 喜欢 那 的 铀
.
:
.

它几乎无法覆盖像铀原子核这样的大原子核。

[left] [tuː; tə][ɪt'self] , [ˌaɪ 'tiː][həʊldz][tə'geðə(r)][məʊst][ɒv; əv][ðə; ði][taɪm] ,

Left	**to**	**itself**	**,**	**it**	**holds**	**together**	**most**	**of**	**the**	**time**	**,**
左边	到	本身	,	它	持有	一起	最多	的	这	时间	,

如果任其自然，它大多数时候都能保持完整。

[bʌt; bət] [wɪð] [ðə; ði] ['ædɪd] ['enədʒi] [ɒv; əv][æn; ən] ['entərɪŋ] ['njuːtrɒn] ,

but	**with**	**the**	**added**	**energy**	**of**	**an**	**entering**	**neutron**	**,**
但	和	这	额外	活力	的	一个	进入	中子	,

但随着进入的中子的能量增加，

[wiː; wi] [maɪt] [ɪ'mædʒɪn] [ʃɒk] [weɪvz] ['gəʊɪŋ] [θruː] [ˌaɪ 'tiː][ænd; ənd] ['tɜːnɪŋ] [ðə; ði]['njuːkliəs][ɪntuː]

we	**might**	**imagine**	**shock**	**waves**	**going**	**through**	**it**	**and**	**turning**	**the**	**nucleus**	**into**
我们	可能	想象	震惊	波浪	去	通过	它	和	转弯	这	核	进入

['sʌmθɪŋ] [laɪk][ə; eɪ] ['kwɪvərɪŋ] [drɒp][ɒv; əv]['lɪkwɪd] .

something	**like**	**a**	**quivering**	**drop**	**of**	**liquid**	**.**
某物	喜欢	一个	颤抖	降低	的	液体	.

我们可以想象冲击波穿过它，将原子核变成类似颤动的液滴的东西。

['sʌmtaɪmz] [ðə; ði][juː'reɪniəm]['njuːkliəs] [riː'kʌvə] , [kiːps] [ðə; ði]['njuːtrɒn] , [ænd; ənd] [ðen] [gəʊz][ɒn]

Sometimes	**the**	**uranium**	**nucleus**	**recovers**	**,**	**keeps**	**the**	**neutron**	**,**	**and**	**then**	**goes**	**on**
有时	这	铀	核	恢复	,	保持	这	中子	,	和	然后	去	在

[tuː; tə]['biːtə] - ['pɑːtɪk(ə)l] [ɪ'mɪʃ(ə)n] .

to	**beta**	**-**	**particle**	**emission**	**.**
到	测试版	-	粒子	排放	.

有时铀原子核会恢复，保留中子，然后继续发射β粒子。

[ænd; ənd] ['sʌmtaɪmz] [ðə; ði]['njuːkliəs] ['stretʃɪz] [tuː; tə][ðə; ði] [pɔɪnt] [weə(r)] [ðə; ði]['njuːkliə(r)] [fɔːs]

And	**sometimes**	**the**	**nucleus**	**stretches**	**to**	**the**	**point**	**where**	**the**	**nuclear**	**force**
和	有时	这	核	伸展	到	这	观点	在哪里	这	核	力量

['dʌznt] [kwaɪt][həʊld][ˌaɪ 'tiː][tə'geðə(r)] .

doesn't	**quite**	**hold**	**it**	**together**	**.**
不	相当	抓住	它	一起	.

有时原子核会拉伸到核力不足以将其维系在一起的程度。

[ˌaɪ 'tiː] [bɪ'kʌmz] [ə; eɪ] ['dʌmbel] [ʃeɪp] [ænd; ənd] [ðen] [ðə; ði][ɪˌlektrəʊmæg'netɪk] [rɪ'pʌlʃ(ə)n] [ɒv; əv][ðə; ði]

It	**becomes**	**a**	**dumbbell**	**shape**	**and**	**then**	**the**	**electromagnetic**	**repulsion**	**of**	**the**
它	变成	一个	哑铃	形状	和	然后	这	电磁	排斥	的	这

[tuː] [hɑːvz] ([bəuθ] ['pɒzətɪvli] [tʃɑːdʒd]) [breɪks] [ˌaɪ 'tiː][ə'pɑːt][ˌɔːltə'geðə(r)] .

two	**halves**	**(**	**both**	**positively**	**charged**	**)**	**breaks**	**it**	**apart**	**altogether**	**.**
二	一半	(	两个都	积极地	带电	)	休息	它	除	共	.

它会变成哑铃状，然后两半（都带正电荷）之间的电磁斥力会将其完全分开。

[ˌaɪ 'tiː] ['dʌznt] [breɪk] ['ɪntuː]['iːkwəl] [hɑːvz] .

It	**doesn't**	**break**	**into**	**equal**	**halves**	**.**
它	不	休息	进入	平等的	一半	.

它不能分成大小相等的两半。

[nɔː(r)] [dʌz] [ˌaɪ 'tiː]['ɔːlweɪz] [breɪk] [æt; ət][ɪg'zæktli][ðə; ði] [seɪm] [pleɪs] ,

Nor	**does**	**it**	**always**	**break**	**at**	**exactly**	**the**	**same**	**place**	**,**
也不	做	它	总是	休息	在	确切地	这	相同的	地方	,

它也并非总是在完全相同的地方断裂。

[səʊ] [ðæt] [ðeə(r)][wɜː(r); wə(r)][ə; eɪ]['nʌmbə(r)][ɒv; əv] ['dɪfrənt] ['frægmənts]['pɒsəb(ə)l] ([wɪtʃ] [wɒz; wəz]

so	**that**	**there**	**were**	**a**	**number**	**of**	**different**	**fragments**	**possible**	**(**	**which**	**was**
所以	那	那里	是	一个	数字	的	不同的	片段	可能的	(	哪个	曾是

[waɪ] [ðeə(r)][wɒz; wəz][səʊ] [mʌtʃ] [kən'fjuːʒn]) .

why	**there**	**was**	**so**	**much**	**confusion**	**)**	**.**
为什么	那里	曾是	所以	很多	困惑	)	.

因此，可能存在许多不同的片段（这就是造成如此多混乱的原因）。

[stɪl] ,
Still **,**
仍然 ,

仍然，

[wʌn][ɒv; əv][ðə; ði][mɔː(r)] ['kɒmən] [weɪz] [ɪn] [wɪtʃ] [ˌaɪ 'tiː] [maɪt] [breɪk] [wʊd] [biː; bi]['ɪntuː]['beəriəm]
one **of** **the** **more** **common** **ways** **in** **which** **it** **might** **break** **would** **be** **into** **barium**
一 的 这 更多的 常见的 方式 在 哪个 它 可能 休息 会 是 进入 钡
[ænd; ənd] ['krɪptɒn] .
and **krypton** **.**
和 氪 .

它比较常见的分解方式之一是分解成钡和氪。

([ðeə(r)] [rɪ'spektɪv] [ə'tɒmɪk] ['nʌmbəz] , - [ænd; ənd] - , [wʊd] [ˌeɪ diː 'diː][ʌp][tuː; tə] - .)
(**Their** **respective** **atomic** **numbers** **,** **56** **and** **36** **,** **would** **add** **up** **to** **92** **.** **)**
(他们的 各自 原子 数字 , - 和 - , 会 添加 向上 到 - .)

（它们的原子序数分别为 56 和 36，加起来等于 92。）

['maɪt.nə] [ænd; ənd][hɜː(r); hə(r)] ['nefjuː] , ['ɒtəʊ] ['rɒbət] [frɪʃ] (- -) , [huː] [wɒz; wəz][ɪn]
Meitner **and** **her** **nephew** **,** **Otto** **Robert** **Frisch** **(** **1904** **-** **)** **,** **who** **was** **in**
迈特纳 和 她 侄子 , 奥托 罗伯特 弗里施 (- -) , WHO 曾是 在
[ˌkəʊpən'heɪgən] ,
Copenhagen **,**
哥本哈根 ,

迈特纳和她的侄子奥托·罗伯特·弗里施（Otto Robert Frisch，1904 年-）当时在哥本哈根，

['denmɑːk] , [prɪ'peəd] [ə; eɪ]['peɪpə(r)] [sə'dʒestɪŋ] [ðæt] [ðɪs] [wɒz; wəz] [wɒt] [wɒz; wəz] ['hæpənɪŋ] .
Denmark **,** **prepared** **a** **paper** **suggesting** **that** **this** **was** **what** **was** **happening** **.**
丹麦 , 准备 一个 纸 建议 那 这 曾是 什么 曾是 发生 .

丹麦准备了一份文件，暗示事情就是这样发生的。

[ˌaɪ 'tiː][wɒz; wəz] ['pʌblɪʃt] [ɪn]['dʒænjuəri] - .
It **was** **published** **in** **January** **1939** **.**
它 曾是 已发布 在 一月 - .

它于1939年1月出版。

[frɪʃ] [pɑːst] [ˌaɪ 'tiː][ɒn][tuː; tə][ðə; ði] ['deɪnɪʃ] physicist126
Frisch **passed** **it** **on** **to** **the** **Danish** **physicist126**
弗里施 通过了 它 在 到 这 丹麦语 physicist126

弗里施把它转给了那位丹麦物理学家[126]

[niːlz] [bɔː] (- - -) [wɪð] [huːm] [hiː; hi][wɒz; wəz] ['wɜːkɪŋ] .
Niels **Bohr** **(** **1885** **-** **1962** **)** **with** **whom** **he** **was** **working** **.**
尼尔斯 玻尔 (- - -) 和 谁 他 曾是 在职的 .

他曾与尼尔斯·玻尔（1885-1962）共事。

[ðə; ði] [ə'merɪkən] [baɪ'ɒlədʒɪst] ['wɪljəm] ['ɑːtʃibɔːld] ['ɑːnəld] (- -) , [huː] [wɒz; wəz]['ɔːlsəʊ] ['wɜːkɪŋ] [ɪn]
The **American** **biologist** **William** **Archibald** **Arnold** **(** **1904** **-** **)** **,** **who** **was** **also** **working** **in**
这 美国人 生物学家 威廉 阿奇博尔德 阿诺德 (- -) , WHO 曾是 还 在职的 在
[ˌkəʊpən'heɪgən][æt; ət][ðə; ði][taɪm] ,
Copenhagen **at** **the** **time** **,**
哥本哈根 在 这 时间 ,

当时也在哥本哈根工作的美国生物学家威廉·阿奇博尔德·阿诺德（1904-）

[sə'dʒestɪd] [ðæt] [ðə; ði] ['splɪtɪŋ] [ɒv; əv][ðə; ði][ju'reɪniəm]['njuːkliəs]['ɪntuː] [hɑːvz] [biː; bi] [kɔːld] “ ['fɪʃ(ə)n] ”
suggested **that** **the** **splitting** **of** **the** **uranium** **nucleus** **into** **halves** **be** **called** **“** **fission** **”**
建议 那 这 分裂 的 这 铀 核 进入 一半 是 称为 “ 裂变 ”
,
,
,

建议将铀原子核分裂成两半的过程称为“裂变”。

[ðə; ði] [tɜːm] [juːst] [fɔː(r); fə(r)][ðə; ði][dɪˈvɪʒ(ə)n] - [ɪn] - [tuː] [ɒv; əv] ['lɪvɪŋ] [selz] .

the	term	used	for	the	division	-	in	-	two	of	living	cells	.
这	学期	用过的	为了	这	分配	-	在	-	二	的	活的	细胞	.

指活细胞分裂成两个的现象。

[ðə; ði] [neɪm] [stʌk] .

The	name	stuck	.
这	姓名	卡住	.

这个名字就此沿用下来。

[ɪn]['dʒænjuəri] - , [dʒʌst][ə'baʊt][ðə; ði][taɪm] ['maɪt.nə] [ænd; ənd] [frɪʃɪz] ['peɪpə(r)][wɒz; wəz] ['pʌblɪʃt]

In	January	1939	,	just	about	the	time	Meitner	and	Frisch's	paper	was	published
在	一月	-	,	只是	关于	这	时间	迈特纳	和	弗里施的	纸	曾是	已发布

,

,

,

1939年1月，就在迈特纳和弗里施的论文发表前后，

[bɔː] [hæd; həd] [ə'raɪvd] [ɪn][ðə; ði][juˈnaɪtɪd] [steɪts] [tuː; tə] [ə'tend] [ə; eɪ] ['kɒnfərəns] [ɒv; əv] ['fɪzɪsɪsts] .

Bohr	had	arrived	in	the	United	States	to	attend	a	conference	of	physicists	.
玻尔	有	到达的	在	这	团结的	各州	到	出席	一个	会议	的	物理学家	.

玻尔抵达美国是为了参加一个物理学家会议。

[hiː; hi] ['kærid] [ðə; ði] [njuːz] [ɒv; əv] ['fɪʃ(ə)n] [wɪð] [hɪm] .

He	carried	the	news	of	fission	with	him	.
他	携带	这	消息	的	裂变	和	他	.

他把核裂变的消息带在了身边。

[ðə; ði]['ʌðə(r)] ['fɪzɪsɪsts] [ə'tendɪŋ] [ðə; ði] ['kɒnfərəns] [hɜːd] [ðə; ði] [njuːz] [ænd; ənd][ɪn][ə; eɪ] [haɪ] [steɪt]

The	other	physicists	attending	the	conference	heard	the	news	and	in	a	high	state
这	其他	物理学家	参加	这	会议	听到	这	消息	和	在	一个	高的	状态

[ɒv; əv] [ɪkˈsaɪtmənt] [æt; ət][wʌns][set][əˈbaʊt] ['stʌdiɪŋ] [ðə; ði]['prɒbləm] .

of	excitement	at	once	set	about	studying	the	problem	.
的	激动	在	一次	放	关于	学习	这	问题	.

参加会议的其他物理学家听到这个消息后，都非常兴奋，立即着手研究这个问题。

[wɪˈðɪn] [ə; eɪ]['mætə(r)][ɒv; əv] [wiːks] , [ðə; ði][fækt][ɒv; əv][juˈreɪniəm] ['fɪʃ(ə)n] [wɒz; wəz] [kənˈfɜːmd] ['əʊvə(r)]

Within	a	matter	of	weeks	,	the	fact	of	uranium	fission	was	confirmed	over
之内	一个	事情	的	周	,	这	事实	的	铀	裂变	曾是	确认的	超过

[ænd; ənd]['əʊvə(r)] .

and	over	.
和	超过	.

短短几周内，铀裂变的事实就被反复证实。

[wʌn] ['straɪkɪŋ] [fækt] [əˈbaʊt][juˈreɪniəm] ['fɪʃ(ə)n] [wɒz; wəz][ðə; ði] [lɑːdʒ] [əˈmaʊnt] [ɒv; əv] ['enədʒi] [ˌaɪ 'tiː]

One	striking	fact	about	uranium	fission	was	the	large	amount	of	energy	it
一	引人注目	事实	关于	铀	裂变	曾是	这	大的	数量	的	活力	它

[rɪˈliːst] .

released	.
发布	.

铀裂变的一个显著特点是它释放出的巨大能量。

[ɪn]['dʒen(ə)rəl] , [wen] [ə; eɪ] ['veri] ['mæsɪv] ['njuːkliəs][ɪz] [kənˈvɜːtɪd] [tuː; tə][ə; eɪ] [les] ['mæsɪv] [wʌn] ,

In	general	,	when	a	very	massive	nucleus	is	converted	to	a	less	massive	one	,
在	一般的	,	什么时候	一个	非常	大量的	核	是	转换	到	一个	较少的	大量的	一	,

一般来说，当一个质量很大的原子核转化为一个质量较小的原子核时，

['enədʒi] [ɪz] [rɪˈliːst] [bɪˈkəz; bɪˈkɒz][ɒv; əv][ðə; ði] [tʃeɪndʒ] [ɪn][ðə; ði] [mæs] ['diːfekt] ,

energy	is	released	because	of	the	change	in	the	mass	defect	,
活力	是	发布	因为	的	这	改变	在	这	大量的	缺点	,

由于质量亏损的变化而释放能量。

[æz; əz]['æstən][hæd; həd] [ʃəʊn] [ɪn][ðə; ði] 1920s .

as	Aston	had	shown	in	the	1920s	.
作为	阿斯顿	有	所示	在	这	1920s	.

正如阿斯顿在 20 世纪 20 年代所展现的那样。

[wen] [ðə; ði][ju'reɪniəm]['nju:kliəs] [breɪks] [daʊn] [θru:] [ðə; ði]['ɔ:d(ə)n(ə)ri][ˌreɪdiəʊ'æktɪv] ['prəʊsesɪz]

When	the	uranium	nucleus	breaks	down	through	the	ordinary	radioactive	processes
什么时候	这	铀	核	休息	向下	通过	这	普通的	放射性	流程

[tu:; tə] [bɪ'kʌm] [ə; eɪ] [les] ['mæsɪv] [li:d] ['nju:kliəs] ,

to	become	a	less	massive	lead	nucleus	,
到	变得	一个	较少的	大量的	带领	核	,

当铀原子核通过普通的放射性过程衰变成质量较小的铅原子核时，

['enədʒi] [ɪz]['gɪv(ə)n] [ɒf] [ə'kɔ:dɪŋli] .

energy	is	given	off	accordingly	.
活力	是	给定	离开	因此	.

能量也随之释放出来。

[wen] , [haʊ'evə(r)] ,

When	,	however	,
什么时候	,	然而	,

然而，当

[ˌaɪ 'ti:] [breɪks] [ɪn] [tu:] [tu:; tə] [bɪ'kʌm] [ðə; ði] [mʌtʃ] [les] ['mæsɪv] ['nju:kliaɪ][ɒv; əv]['beəriəm][ænd; ənd]

it	breaks	in	two	to	become	the	much	less	massive	nuclei	of	barium	and
它	休息	在	二	到	变得	这	很多	较少的	大量的	细胞核	的	钡	和

['krɪptɒn] ([ɔ:(r)]['ʌðə(r)z][ɪn] [ðæt] ['neɪbəhʊd]) [mʌtʃ] [mɔ:(r)] ['enədʒi] [ɪz]['gɪv(ə)n] [ɒf] .

krypton	(	or	others	in	that	neighborhood	)	much	more	energy	is	given	off	.
氪	(	或者	其他的	在	那	邻里	)	很多	更多的	活力	是	给定	离开	.

它分裂成两个质量小得多的原子核，即钡原子核和氪原子核（或附近其他原子核），并释放出更多的能量。

[ˌaɪ 'ti:] ['kwɪkli] [tɜ:nd] [aʊt] [ðæt] [ju'reɪniəm] ['fɪʃ(ə)n] [geɪv] [ɒf] ['sʌmθɪŋ] [laɪk] [ten] [taɪmz] [æz; əz] [mʌtʃ]

It	quickly	turned	out	that	uranium	fission	gave	off	something	like	ten	times	as	much
它	迅速地	转向	出去	那	铀	裂变	给予	离开	某物	喜欢	十	时代	作为	很多

['nju:kliə(r)] ['enədʒi] [pə(r)]['nju:kliəs][ðæn; ðən][dɪd] ['eni] ['ʌðə(r)]['nju:kliə(r)] [rɪ'ækʃn] [nəʊn] [æt; ət][ðə; ði]

nuclear	energy	per	nucleus	than	did	any	other	nuclear	reaction	known	at	the
核	活力	每	核	比	做过	任何	其他	核	反应	已知	在	这

[taɪm] .

time	.
时间	.

很快人们就发现，铀裂变释放出的核能大约是当时已知的任何其他核反应的十倍。

['i:v(ə)n][səʊ] ,

Even	so	,
甚至	所以	,

即便如此，

[ðə; ði] ['kwɒntəti] [ɒv; əv] ['enədʒi] [rɪ'li:st] [baɪ][ju'reɪniəm] ['fɪʃ(ə)n] [wɒz; wəz]['əʊnli][ə; eɪ]['taɪni] ['frækʃn]

the	quantity	of	energy	released	by	uranium	fission	was	only	a	tiny	fraction
这	数量	的	活力	发布	经过	铀	裂变	曾是	仅有的	一个	微小的	分数

[ɒv; əv][ðə; ði] ['enədʒi] [ðæt] [went] ['ɪntu:][ðə; ði][ˌprepə'reɪʃ(ə)n][ɒv; əv][ðə; ði] ['nju:trɔnz] [ju:st] [tu:; tə] [brɪŋ]

of	the	energy	that	went	into	the	preparation	of	the	neutrons	used	to	bring
的	这	活力	那	去	进入	这	准备	的	这	中子	用过的	到	带来

[ə'baʊt] [ðə; ði] ['fɪʃ(ə)n] ,

about	the	fission	,
关于	这	裂变	,

铀裂变释放的能量仅占制备引发裂变所需的中子所消耗能量的一小部分。

[ɪf] [iːtʃ] ['njuːtrɒn] [ðæt] [strʌk] [ə; eɪ][juˈreɪniəm]['ætəm] [brɔːt] [əˈbaʊt][ə; eɪ]['sɪŋg(ə)l] ['fɪʃ(ə)n] [ɒv; əv] [ðæt]

if	each	neutron	that	struck	a	uranium	atom	brought	about	a	single	fission	of	that
如果	每个	中子	那	击	一个	铀	原子	带来	关于	一个	单身的	裂变	的	那

[wʌn]['ætəm] .

1	atom	.
1	原子	.

如果每个撞击铀原子的中子都导致该原子发生一次裂变。

['ʌndə(r)] [ðəʊz] [kənˈdɪʃ(ə)nz] ,

Under	those	conditions	,
在下面	那些	状况	,

在这种情况下，

['rʌðərˌfɔːrdz] [səˈspɪʃ(ə)n] [ðæt] [mænˈkaɪnd] [wʊd] ['nevə(r)][biː; bi]['eɪb(ə)l][tuː; tə][tæp]['njuːkliə(r)] ['enədʒi]

Rutherford's	suspicion	that	mankind	would	never	be	able	to	tap	nuclear	energy
卢瑟福的	怀疑	那	人类	会	绝不	是	有能力的	到	轻敲	核	活力

['prɒbəbli] [stɪl] [rɪˈmeɪnd] [truː] .

probably	still	remained	true	.
大概	仍然	剩余	真的	.

卢瑟福认为人类永远无法利用核能的怀疑可能仍然是正确的。

([hiː; hi][hæd; həd] [biːn] [ded] [fɔː(r); fə(r)][ˌtuːˈtuː] [j'iəz] [æt; ət][ðə; ði][taɪm][ɒv; əv][ðə; ði] [dɪˈskʌvəri] [ɒv; əv]

(	He	had	been	dead	for	2	years	at	the	time	of	the	discovery	of
(	他	有	到过	死的	为了	2	年	在	这	时间	的	这	发现	的

['fɪʃ(ə)n] .) -

fission	.	)	127
裂变	.	)	-

（在核裂变被发现时，他已经去世两年了。）127

[haʊˈevə(r)] , [ðəʊz] [wɜː(r); wə(r)][nɒt][ðə; ði][kənˈdɪʃ(ə)nz] .

However	,	those	were	not	the	conditions	.
然而	,	那些	是	不是	这	状况	.

然而，实际情况并非如此。

[ðə; ði]['njuːkliə(r)] [tʃeɪn] [riˈækʃn]

The	Nuclear	Chain	Reaction
这	核	链	反应

核链式反应

['ɜːlɪə(r)] [ɪn] [ðɪs] ['hɪstri; 'hɪstəri] , [wiː; wi] [dɪˈskʌst] [tʃeɪn] [ɹɪˈækʃənz] [ɪnvˈɒlvɪŋ] ['kemɪk(ə)l] ['enədʒi] .

Earlier	in	this	history	,	we	discussed	chain	reactions	involving	chemical	energy	.
早些时候	在	这	历史	,	我们	讨论	链	反应	涉及	化学	活力	.

在本文前面部分，我们讨论了涉及化学能的链式反应。

[ə; eɪ] [smɔːl] [bɪt][ɒv; əv] ['enədʒi] [kæn; kən][ɪgˈnaɪt][ə; eɪ] ['kemɪk(ə)l] [riˈækʃn] [ðæt] [wʊd] [prəˈdjuːs] [mɔː(r)]

A	small	bit	of	energy	can	ignite	a	chemical	reaction	that	would	produce	more
一个	小的	少量	的	活力	能	点燃	一个	化学	反应	那	会	生产	更多的

[ðæn; ðən] [ɪˈnʌf] ['enədʒi] [tuː; tə][ɪgˈnaɪt][ə; eɪ] ['neɪbərɪŋ] ['sekʃ(ə)n][ɒv; əv][ðə; ði] ['sɪstəm] ,

than	enough	energy	to	ignite	a	neighboring	section	of	the	system	,
比	足够的	活力	到	点燃	一个	邻接	部分	的	这	系统	,

少量能量就能引发化学反应，产生的能量足以点燃系统中相邻的部分。

[wɪtʃ] [wʊd] [ɪn] [tɜːn] [prəˈdjuːs] [stɪl] [mɔː(r)] — [ænd; ənd][səʊ][ɒn] , [ænd; ənd][səʊ][ɒn] .

which	would	in	turn	produce	still	more	—	and	so	on	,	and	so	on	.
哪个	会	在	转动	生产	仍然	更多的	—	和	所以	在	,	和	所以	在	.

这反过来又会产生更多——如此往复，如此往复。

[ɪn] [ðɪs] [wei] [ðə; ði] [fleɪm] [ɒv; əv][ə; eɪ]['sɪŋg(ə)l] [mætʃ] [kʊd; kəd] [stɑ:t] [ə; eɪ]['faɪə(r)][ɪn][ə; eɪ] [li:f] [ðæt]

In	this	way	the	flame	of	a	single	match	could	start	a	fire	in	a	leaf	that
在	这	方式	这	火焰	的	一个	单身的	匹配	可以	开始	一个	火	在	一个	叶子	那

[wʊd] [bɜ:n] [daʊn] [æn; ən][ɪn'taɪə(r)] ['fɒrɪst] ,

would	burn	down	an	entire	forest	,
会	烧伤	向下	一个	全部的	森林	,

这样一来，一根火柴的火焰就能点燃一片树叶，进而烧毁整片森林。

[ænd; ənd][ðə; ði] ['enədʒi] ['gɪv(ə)n] [ɒf] [baɪ][ðə; ði] ['bɜ:nɪŋ] ['fɒrɪst] [wʊd] [bi:; bi] [ɪ'nɔ:məsli] ['haɪə(r)]

and	the	energy	given	off	by	the	burning	forest	would	be	enormously	higher
和	这	活力	给定	离开	经过	这	燃烧	森林	会	是	非常	更高

[ðæn; ðən][ðə; ði][ɪ'nɪʃ(ə)l] ['enədʒi] [ɒv; əv][ðə; ði] [mætʃ] [fleɪm] .

than	the	initial	energy	of	the	match	flame	.
比	这	最初的	活力	的	这	匹配	火焰	.

燃烧的森林释放出的能量将远远高于火柴火焰的初始能量。

[mait] [ðeə(r)] [nɒt] [bi:; bi] [sʌtʃ] [ə; eɪ] [θɪŋ] [æz; əz][ə; eɪ] “ ['nju:kliə(r)] [tʃeɪn] [ri'ækʃn] ” ?

Might	there	not	be	such	a	thing	as	a	“	nuclear	chain	reaction	”	?
可能	那里	不是	是	这样的	一个	事物	作为	一个	“	核	链	反应	”	?

是否存在所谓的“核链式反应”?

[kʊd; kəd][wʌn] [ɪ'nɪʃieɪt] [ə; eɪ]['nju:kliə(r)] [ri'ækʃn] [ðæt] [wʊd] [prə'dju:s] ['sʌmθɪŋ] [ðæt] [wʊd] [ɪ'nɪʃieɪt]

Could	one	initiate	a	nuclear	reaction	that	would	produce	something	that	would	initiate
可以	一	发起	一个	核	反应	那	会	生产	某物	那	会	发起

[mɔ:(r)][ɒv; əv][ðə; ði] [seɪm] [ðæt] [wʊd] [prə'dju:s] ['sʌmθɪŋ] [ðæt] [wʊd] [ɪ'nɪʃieɪt] [stɪl] [mɔ:(r)][ɒv; əv]

more	of	the	same	that	would	produce	something	that	would	initiate	still	more	of
更多的	的	这	相同的	那	会	生产	某物	那	会	发起	仍然	更多的	的

[ðə; ði] [seɪm] [ænd; ənd][səʊ][ɒn] ?

the	same	and	so	on	?
这	相同的	和	所以	在	?

能否引发一次核反应，产生某种物质，进而引发更多类似的反应，如此循环往复?

[ɪn] [ðæt] [keɪs] , [ə; eɪ]['nju:kliə(r)] [ri'ækʃn] , [wʌns] ['stɑ:tɪd] , [wʊd] [kən'tɪnju:] [ɒv; əv][ɪts] [əʊn] [ə'kɔ:d] ,

In	that	case	,	a	nuclear	reaction	,	once	started	,	would	continue	of	its	own	accord	,
在	那	案件	,	一个	核	反应	,	一次	开始	,	会	继续	的	它是	自己的	符合	,

在这种情况下，核反应一旦开始，就会自行持续下去。

[ænd; ənd][ɪn] [rɪ'tɜ:n] [fɔ:(r); fə(r)][ðə; ði] ['traɪflɪŋ] [ɪn'vestmənt] [ðæt] [wʊd] [sɜ:v] [tu:; tə] [stɑ:t] [ˌaɪ 'ti:] — [ə; eɪ]

and	in	return	for	the	trifling	investment	that	would	serve	to	start	it	—	a
和	在	返回	为了	这	琐事	投资	那	会	服务	到	开始	它	—	一个

['sɪŋg(ə)l] ['nju:trɒn] ,

single	neutron	,
单身的	中子	,

而作为启动这项计划所需微不足道的投资——一个中子——的回报，

[pə'hæps] — [ə; eɪ][vɑ:st] [ə'maʊnt] [ɒv; əv] ['breɪkˌdaʊnz] [wʊd] [rɪ'zʌlt] [wɪð] [ðə; ði] [dɪ'lɪvəri] [ɒv; əv][ə; eɪ]

perhaps	—	a	vast	amount	of	breakdowns	would	result	with	the	delivery	of	a
也许	—	一个	广阔的	数量	的	故障	会	结果	和	这	送货	的	一个

[vɑ:st] [ə'maʊnt] [ɒv; əv] ['enədʒi] .

vast	amount	of	energy	.
广阔的	数量	的	活力	.

或许——输送大量能量会导致大量故障。

['i:v(ə)n] [ɪf] [ˌaɪ 'ti:][wɜ:(r); wə(r)] ['nesəsəri] [tu:; tə][ɪk'spend][kwaɪt][ə; eɪ][bɪt][ɒv; əv] ['enədʒi] [tu:; tə][prə'dju:s]

Even	if	it	were	necessary	to	expend	quite	a	bit	of	energy	to	produce
甚至	如果	它	是	必要的	到	花费	相当	一个	少量	的	活力	到	生产

[ðə; ði][wʌn] ['nju:trɒn] [ðæt] [wʊd] [stɑ:t] [ðə; ði] [tʃeɪn] [ri'ækʃn] ,

the	1	neutron	that	would	start	the	chain	reaction	,
这	1	中子	那	会	开始	这	链	反应	,

即使需要消耗相当大的能量来产生引发链式反应的1个中子，

[wʌn] [wʊd] [end] [wɪð] [æn; ən] [ɪ'nɔ:məs] ['prɒfɪt] .

one	would	end	with	an	enormous	profit	.
一	会	结尾	和	一个	巨大的	利润	.

其中一人最终将获得巨额利润。

[wʌts] [mɔ:(r)] , [sɪns] [ðə; ði]['nju:kliə(r)] [ri'ækʃn] [wʊd] [spred] [frɒm; frəm]['nju:kliəs][tu:; tə]['nju:kliəs]

What's	more	,	since	the	nuclear	reaction	would	spread	from	nucleus	to	nucleus
是什么	更多的	,	自从	这	核	反应	会	传播	从	核	到	核

[wɪð] ['mɪljənθ] - [ɒv; əv] - [ə; eɪ] - ['sekənd] ['ɪntərvlz] ,

with	millionths	-	of	-	a	-	second	intervals	,
和	百万分之一	-	的	-	一个	-	第二	间隔	,

此外，由于核反应会以百万分之一秒的间隔从一个原子核传播到另一个原子核，

[ðeə(r)] [wʊd] [bi:; bi] , [ɪn][ə; eɪ] ['veri] [bri:f] [taɪm] ,

there	would	be	,	in	a	very	brief	time	,
那里	会	是	,	在	一个	非常	简短的	时间	,

在很短的时间内，就会出现这种情况。

[səʊ] ['meni] ['nju:kliaɪ] ['breɪkɪŋ] [daʊn] [ðæt] [ðeə(r)] [wʊd] [bi:; bi][ə; eɪ][vɑ:st][ɪk'spləʊʒ(ə)n] .

so	many	nuclei	breaking	down	that	there	would	be	a	vast	explosion	.
所以	许多	细胞核	打破	向下	那	那里	会	是	一个	广阔的	爆炸	.

如此多的原子核发生衰变，将会导致巨大的爆炸。

[ðə; ði][ɪk'spləʊʒ(ə)n][wɒz; wəz][ʃʊə(r)][tu:; tə][bi:; bi] [m'ɪliənz] [ɒv; əv] [taɪmz] [æz; əz] ['paʊəf(ə)l] [æz; əz]

The	explosion	was	sure	to	be	millions	of	times	as	powerful	as
这	爆炸	曾是	当然	到	是	百万	的	时代	作为	强大的	作为

['ɔ:d(ə)n(ə)ri] ['kemɪk(ə)l] [ɪk'sploʊʒənz] [ɪnv'ɒlvɪŋ] [ðə; ði] [seɪm] ['kwɒntəti] [ɒv; əv] [ɪk'spleɪʊdɪŋ] [mə'tɪərɪəl] ,

ordinary	chemical	explosions	involving	the	same	quantity	of	exploding	material	,
普通的	化学	爆炸	涉及	这	相同的	数量	的	爆炸	材料	,

这次爆炸的威力肯定比同等数量的爆炸物引起的普通化学爆炸要大数百万倍。

[sɪns] [ðə; ði]['lætə(r)] [ju:st] ['əʊnli][ðə; ði][ɪˌlektrəʊmæg'netɪk][ˌɪntər'ækʃ(ə)n] , [waɪl] [ðə; ði]['fɔ:mə(r)] [ju:st]

since	the	latter	used	only	the	electromagnetic	interaction	,	while	the	former	used
自从	这	后者	用过的	仅有的	这	电磁	相互作用	,	尽管	这	以前的	用过的

[ðə; ði] [mʌtʃ] [strɒŋgə(r)]['nju:kliə(r)][ˌɪntər'ækʃ(ə)n] . -

the	much	stronger	nuclear	interaction	.	128
这	很多	更强	核	相互作用	.	-

因为后者仅利用了电磁相互作用，而前者利用了强度高得多的核相互作用。[128]

[ðə; ði][fɜ:st][tu:; tə] [θɪŋk] ['sɪəriəsli] [ɒv; əv] [sʌtʃ] [ə; eɪ]['nju:kliə(r)] [tʃeɪn] [ri'ækʃn] [wɒz; wəz][ðə; ði]

The	first	to	think	seriously	of	such	a	nuclear	chain	reaction	was	the
这	第一的	到	思考	严重地	的	这样的	一个	核	链	反应	曾是	这

[hʌŋ'geərɪən] ['fɪzɪsɪst] ['li:əʊ]['sɪˌlɑ:rd] (- - -) .

Hungarian	physicist	Leo	Szilard	(	1898	-	1964	)	.
匈牙利	物理学家	狮子座	西拉德	(	-	-	-	)	.

第一个认真思考这种核链式反应的人是匈牙利物理学家利奥·西拉德（1898-1964）。

[hi:; hi][wɒz; wəz] ['wɜ:kɪŋ] [ɪn] ['dʒɜ:məni] [ɪn] - [wen] ['ædɒlf] ['hɪtlə] [keɪm] [tu:; tə]['paʊə(r)][ænd; ənd] ,

He	was	working	in	Germany	in	1933	when	Adolf	Hitler	came	to	power	and	,
他	曾是	在职的	在	德国	在	-	什么时候	阿道夫	希特勒	来了	到	力量	和	,

1933年阿道夫·希特勒上台时，他正在德国工作。

[sɪns] [hi:; hi][wɒz; wəz] ['dʒu:ɪʃ] , [hi:; hi][felt] [ˌaɪ 'ti:] [wʊd] [bi:; bi][waɪz][tu:; tə] [li:v] ['dʒɜ:məni] .

since	he	was	Jewish	,	he	felt	it	would	be	wise	to	leave	Germany	.
自从	他	曾是	犹太人	,	他	毛毡	它	会	是	明智的	到	离开	德国	.

由于他是犹太人，他觉得离开德国是明智之举。

[hi:; hi] [went] [tu:; tə] [greɪt] ['brɪt(ə)n][ænd; ənd][ðeə(r)] , [ɪn] - ,

He	went	to	Great	Britain	and	there	,	in	1934	,
他	去	到	伟大的	英国	和	那里	,	在	-	,

他去了英国，并于1934年在那里

[hi:; hi] [kən'sɪdəd] ['sɜ:t(ə)n] [nju:] [taɪps] [ɒv; əv]['nju:kliə(r)] [ɹɪ'ækʃənz] [ðæt] [hæd; həd] [bi:n] [dɪ'skʌvəd] .

he	considered	certain	new	types	of	nuclear	reactions	that	had	been	discovered	.
他	经过考虑的	肯定	新的	类型	的	核	反应	那	有	到过	发现	.

他研究了一些新发现的核反应类型。

[ɪn] [ði:z] ,

In	these	,
在	这些	,

在这些中，

[ˌaɪ 'ti:] ['sʌmtaɪmz] ['hæpənd] [ðæt] [ə; eɪ][fɑ:st]['nju:trɒn] [mait] [straɪk] [ə; eɪ]['nju:kliəs] [wɪð] [sə'fɪʃ(ə)nt]

it	sometimes	happened	that	a	fast	neutron	might	strike	a	nucleus	with	sufficient
它	有时	发生	那	一个	快速地	中子	可能	罢工	一个	核	和	充足的

['enədʒi] [tu:; tə] [kɔ:z] [ˌaɪ 'ti:][tu:; tə] [i'mɪt] [ˌtu:'tu:] ['nju:trɔnz] .

energy	to	cause	it	to	emit	2	neutrons	.
活力	到	原因	它	到	发射	2	中子	.

有时，高速中子可能会以足够的能量撞击原子核，使原子核发射出 2 个中子。

[ɪn] [ðæt] [wei] [ðə; ði]['nju:kliəs] , [əb'zɔ:bɪŋ; əb'sɔ:bɪŋ][wʌn] ['nju:trɒn] [ænd; ənd] [ɪ'mɪtɪŋ] [ˌtu:'tu:] ,

In	that	way	the	nucleus	,	absorbing	1	neutron	and	emitting	2	,
在	那	方式	这	核	,	吸收	1	中子	和	发射	2	,

这样，原子核吸收1个中子并释放2个中子，

[wʊd] [bɪ'kʌm] [ə; eɪ] ['laɪtə(r)] ['aɪsətəʊp][ɒv; əv][ðə; ði] [seɪm] ['elɪmənt] .

would	become	a	lighter	isotope	of	the	same	element	.
会	变得	一个	打火机	同位素	的	这	相同的	元素	.

会变成同一元素的较轻同位素。

[bʌt; bət] [wɒt] [wʊd] ['hæpən] [ɪf] [i:tʃ] [ɒv; əv][ðə; ði][ˌtu:'tu:] ['nju:trɔnz] [ðæt] [ɪ'mɜ:dʒd] [frɒm; frəm][ðə; ði]

But	what	would	happen	if	each	of	the	2	neutrons	that	emerged	from	the
但	什么	会	发生	如果	每个	的	这	2	中子	那	出现	从	这

[ə'rɪdʒən(ə)l] ['tɑ:gɪt] ['nju:kliəs] [strʌk] [nju:] ['nju:kliaɪ][ænd; ənd] [fɔ:st] [ðə; ði] [ɪ'mɪʃ(ə)n] [ɒv; əv][ə; eɪ][peə(r)]

original	target	nucleus	struck	new	nuclei	and	forced	the	emission	of	a	pair
原来的	目标	核	击	新的	细胞核	和	强制	这	排放	的	一个	一对

[ɒv; əv] ['nju:trɔnz] [frɒm; frəm] [i:tʃ] .

of	neutrons	from	each	.
的	中子	从	每个	.

但是，如果从原始靶核中产生的 2 个中子分别撞击新的原子核，并迫使每个原子核发射出一对中子，会发生什么情况呢?

[ðeə(r)] [wʊd] [naʊ] [bi:; bi][ə; eɪ]['təʊt(ə)l][ɒv; əv][fɔ:r] ['nju:trɔnz] ['flaɪɪŋ] [ə'baʊt][ænd; ənd] [ɪf] [i:tʃ] [strʌk]

There	would	now	be	a	total	of	4	neutrons	flying	about	and	if	each	struck
那里	会	现在	是	一个	全部的	的	4	中子	飞行	关于	和	如果	每个	击

[nju:] ['nju:kliaɪ][ðeə(r)] [wʊd] [nekst][bi:; bi][eit] ['nju:trɔnz] [ænd; ənd][səʊ][ɒn] .

new	nuclei	there	would	next	be	8	neutrons	and	so	on	.
新的	细胞核	那里	会	下一个	是	8	中子	和	所以	在	.

现在总共会有 4 个中子在四处飞舞，如果每个中子都撞击新的原子核，那么接下来就会有 8 个中子，依此类推。

[frɒm; frəm][ðə; ði][ɪ'nɪʃ(ə)l] [ɪn'vestmənt] [ɒv; əv][ə; eɪ]['sɪŋg(ə)l] ['nju:trɒn] [ðeə(r)] [mait] [su:n] [bi:; bi] ['kaʊntləs]

From	the	initial	investment	of	a	single	neutron	there	might	soon	be	countless
从	这	最初的	投资	的	一个	单身的	中子	那里	可能	很快	是	无数

['bɪljənz] [ɪ'nɪʃɪeɪtɪŋ] ['nju:kliə(r)] [ɹɪ'ækʃənz] .

billions	initiating	nuclear	reactions	.
数十亿	启动	核	反应	.

从最初一个中子的投入开始，可能很快就会有无数个中子引发核反应。

['sɪˌlɑ:rd] ,

Szilard	,
西拉德	,

西拉德，

['fɪrɪŋ]	[ðə; ði]	[ɪnˌevɪtə'bɪlətɪ]	[ɒv; əv]	[wɔ:(r)]	[ænd; ənd]	['fɪrɪŋ]	['fɜ:ðə(r)]	[ðæt]	[ðə; ði]	['bru:t(ə)l]	['li:dəz]	[ɒv; əv]
fearing	**the**	**inevitability**	**of**	**war**	**and**	**fearing**	**further**	**that**	**the**	**brutal**	**leaders**	**of**
害怕	这	必然性	的	战争	和	害怕	更远	那	这	野蛮	领导人	的

['dʒɜ:mənɪ]	[maɪt]	[si:k]	[ænd; ənd]	[ju:z]	[sʌtʃ]	[ə; eɪ]	['nju:kliə(r)]	[tʃeɪn]	[rɪ'ækʃn]	[æz; əz]	[ə; eɪ]	['wepən]	[ɪn]
Germany	**might**	**seek**	**and**	**use**	**such**	**a**	**nuclear**	**chain**	**reaction**	**as**	**a**	**weapon**	**in**
德国	可能	寻找	和	使用	这样的	一个	核	链	反应	作为	一个	武器	在

['wɔ:feə(r)]	,
warfare	**,**
战争	,

他们既担心战争不可避免，又担心德国残暴的领导人可能会寻求并使用这种核链式反应作为战争武器。

['si:krətlɪ]	[ə'plaɪd]	[fɔ:(r); fə(r)]	[ə; eɪ]	['peɪt(ə)nt; 'pæt(ə)nt]	[ɒn]	[ə; eɪ]	[dɪ'vaɪs]	[ɪn'tendɪŋ]	[tu:; tə]	[meɪk]	[ju:z]	[ɒv; əv]
secretly	**applied**	**for**	**a**	**patent**	**on**	**a**	**device**	**intending**	**to**	**make**	**use**	**of**
偷偷	应用	为了	一个	专利	在	一个	设备	意图	到	制作	使用	的

[sʌtʃ]	[ə; eɪ]	['nju:kliə(r)]	[tʃeɪn]	[rɪ'ækʃn]	.
such	**a**	**nuclear**	**chain**	**reaction**	**.**
这样的	一个	核	链	反应	.

秘密申请了一项利用这种核链式反应的装置的专利。

[hi:; hɪ]	[həʊpt]	[tu:; tə]	[tɜ:n]	[ˌaɪ 'ti:]	['əʊvə(r)]	[tu:; tə]	[ðə; ði]	['brɪtɪʃ]	['gʌvənmənt]	,
He	**hoped**	**to**	**turn**	**it**	**over**	**to**	**the**	**British**	**Government**	**,**
他	希望	到	转动	它	超过	到	这	英国	政府	,

他希望将其移交给英国政府。

[wɪtʃ]	[maɪt]	[ðen]	[ju:z]	[ɪts]	[pə'zeʃ(ə)n]	[æz; əz]	[ə; eɪ]	[weɪ]	[ɒv; əv]	[rɪ'streɪnɪŋ]	[ðə; ði]	['nɑ:tsɪz]	[ænd; ənd]
which	**might**	**then**	**use**	**its**	**possession**	**as**	**a**	**way**	**of**	**restraining**	**the**	**Nazis**	**and**
哪个	可能	然后	使用	它是	拥有	作为	一个	方式	的	限制	这	纳粹	和

['ki:pɪŋ]	[ðə; ði]	[pi:s]	.
keeping	**the**	**peace**	**.**
保持	这	和平	.

然后，它可以利用拥有这些武器来遏制纳粹并维护和平。

[haʊ'evə(r)]	,	[ˌaɪ 'ti:]	[ˌwʊdnt]	[hæv; həv]	[wɜ:kt]	.
However	**,**	**it**	**wouldn't**	**have**	**worked**	**.**
然而	,	它	不会	有	工作	.

然而，这样做行不通。

[ˌaɪ 'ti:]	[tʊk]	[ðə; ði]	['ɪmpækt]	[ɒv; əv]	[ə; eɪ]	['veri]	[ˌenə'dʒetɪk]	['nju:trɒn]	[tu:; tə]	[brɪŋ]	[ə'baʊt]	[ðə; ði]	[ɪ'mɪʃ(ə)n]
It	**took**	**the**	**impact**	**of**	**a**	**very**	**energetic**	**neutron**	**to**	**bring**	**about**	**the**	**emission**
它	采取	这	影响	的	一个	非常	精力充沛	中子	到	带来	关于	这	排放

[ɒv; əv]	[ˌtu:'tu:]	['nju:trɔnz]	.
of	**2**	**neutrons**	**.**
的	2	中子	.

需要高能中子的撞击才能导致两个中子的发射。

[ðə; ði]	['nju:trɔnz]	[ðæt]	[ðen]	[ɪ'mɜ:dʒd]	[frɒm; frəm]	[ðə; ði]	['nju:kliəs]	['sɪmplɪ]	['dɪd(ə)nt]	[hæv; həv]	[ɪ'nʌf]
The	**neutrons**	**that**	**then**	**emerged**	**from**	**the**	**nucleus**	**simply**	**didn't**	**have**	**enough**
这	中子	那	然后	出现	从	这	核	简单地	没有	有	足够的

['enədʒi]	[tu:; tə]	[ki:p]	[θɪŋz]	['gəʊɪŋ]	.
energy	**to**	**keep**	**things**	**going**	**.**
活力	到	保持	事物	去	.

随后从原子核中逸出的中子能量不足以维持反应的进行。

(	[ˌaɪ 'ti:]	[wɒz; wəz]	[laɪk]	['traɪɪŋ]	[tu:; tə]	[meɪk]	[wet]	[wʊd]	[kætʃ]	['faɪə(r)]	.	)
(	**It**	**was**	**like**	**trying**	**to**	**make**	**wet**	**wood**	**catch**	**fire**	**.**	**)**
(	它	曾是	喜欢	尝试	到	制作	湿的	木头	抓住	火	.	)

（这就像试图让湿木头着火一样。）

[bʌt; bət]	[wɒt]	[ə'baʊt]	[ju'reɪnɪəm]	['fɪʃ(ə)n]	?
But	**what**	**about**	**uranium**	**fission**	**?**
但	什么	关于	铀	裂变	?

那么铀裂变呢?

[juˈreɪniəm] [ˈfɪʃ(ə)n] [wɒz; wəz] [ɪˈnɪʃɪeɪtɪd] [baɪ] [sləʊ] [ˈnjuːtrɔnz] .

Uranium	**fission**	**was**	**initiated**	**by**	**slow**	**neutrons**	**.**
铀	裂变	曾是	启动	经过	慢的	中子	.

铀裂变是由慢中子引发的。

[wɒt] [ɪf] [juˈreɪniəm] [ˈfɪʃ(ə)n] [ˈɔːlsəʊ] [prəˈdjuːst] [ˈnjuːtrɔnz] [æz; əz] [wel] [æz; əz] [ˈbiːɪŋ] [ɪˈnɪʃɪeɪtɪd] [baɪ][ə; eɪ]

What	**if**	**uranium**	**fission**	**also**	**produced**	**neutrons**	**as**	**well**	**as**	**being**	**initiated**	**by**	**a**
什么	如果	铀	裂变	还	生产	中子	作为	出色地	作为	存在	启动	经过	一个

['nju:trɒn] ?

neutron	**?**
中子	?

如果铀裂变除了由中子引发外，还会产生中子呢?

[wʊd] [nɒt][ðə; ðɪ] [ˈnjuːtrɔnz] [prəˈdjuːst] [sɜːv] [tuː; tə] [ɪˈnɪʃieɪt] new129

Would	**not**	**the**	**neutrons**	**produced**	**serve**	**to**	**initiate**	**new129**
会	不是	这	中子	生产	服务	到	发起	new129

产生的这些中子难道不会引发新的129

[ˈfiʃən] [ðæt] [wʊd] [prəˈdjuːs] [njuː] [ˈnjuːtrɔnz] [ænd; ənd][səʊ][ɒn] [ˈendləsli] ?

fissions	**that**	**would**	**produce**	**new**	**neutrons**	**and**	**so**	**on**	**endlessly**	**?**
裂变	那	会	生产	新的	中子	和	所以	在	不休	?

能产生新的中子并无限循环的裂变?

[ˌaɪ ˈtiː] [siːmd] [ˈveri] [ˈlaɪkli] [ðæt] [ˈfɪʃ(ə)n] [prəˈdjuːst] [ˈnjuːtrɔnz] [ænd; ənd] [ɪnˈdiːd] , [ˈfɜːmɪ] ,

It	**seemed**	**very**	**likely**	**that**	**fission**	**produced**	**neutrons**	**and**	**indeed**	**,**	**Fermi**	**,**
它	似乎	非常	可能	那	裂变	生产	中子	和	的确	,	费米	,

裂变很可能产生中子，事实上，费米也证实了这一点。

[æt; ət][ðə; ðɪ] [ˈkɒnfərəns] [weə(r)] [ˈfɪʃ(ə)n] [wɒz; wəz][fɜːst] [dɪˈskʌst] , [səˈdʒestid] [ˌaɪ ˈtiː][æt; ət][wʌns] .

at	**the**	**conference**	**where**	**fission**	**was**	**first**	**discussed**	**,**	**suggested**	**it**	**at**	**once**	**.**
在	这	会议	在哪里	裂变	曾是	第一的	讨论	,	建议	它	在	一次	.

在首次讨论核裂变的会议上，他立即提出了这个建议。

[ˈmæsɪv] [ˈnjuːkliaɪ] [pəˈzest] [mɔː(r)] [ˈnjuːtrɔnz] [pə(r)][ˈprəʊtɒn][ðæn; ðən] [les] [ˈmæsɪv] [wʌnz][dɪd] .

Massive	**nuclei**	**possessed**	**more**	**neutrons**	**per**	**proton**	**than**	**less**	**massive**	**ones**	**did**	**.**
大量的	细胞核	拥有	更多的	中子	每	质子	比	较少的	大量的	一个	做过	.

质量较大的原子核每个质子所含的中子数比质量较小的原子核要多。

[ɪf] [ə; eɪ] [ˈmæsɪv] [ˈnjuːkliəs][wɒz; wəz][ˈbrəʊkən][ʌp][ˈɪntuː][ˌtuːˈtuː] [kənˈsɪdərəbli] [les] [ˈmæsɪv] [wʌnz] ,

If	**a**	**massive**	**nucleus**	**was**	**broken**	**up**	**into**	**2**	**considerably**	**less**	**massive**	**ones**	**,**
如果	一个	大量的	核	曾是	破碎的	向上	进入	2	相当	较少的	大量的	一个	,

如果一个质量巨大的原子核分裂成两个质量小得多的原子核，

[ðeə(r)] [wʊd] [biː; bi][ə; eɪ] [ˈsɜːpləs] [ɒv; əv] [ˈnjuːtrɔnz] .

there	**would**	**be**	**a**	**surplus**	**of**	**neutrons**	**.**
那里	会	是	一个	剩余	的	中子	.

中子数量会过剩。

[səˈpəʊz] , [fɔː(r); fə(r)] [ˈɪnstəns] , [juˈreɪniəm] - - [brəʊk] [daʊn] [ˈɪntuː]['beəriəm] - - [ænd; ənd] ['krɪptɒn]

Suppose	**,**	**for**	**instance**	**,**	**uranium**	**-**	**238**	**broke**	**down**	**into**	**barium**	**-**	**138**	**and**	**krypton**
认为	,	为了	实例	,	铀	-	-	打破	向下	进入	钡	-	-	和	氪

- - .

-	**86**	**.**
-	-	.

例如，假设铀-238衰变为钡-138和氪-86。

['beəriəm] - - [kənˈteɪnz] - ['nju:trɔnz] [ænd; ənd] ['krɪptɒn] - - - ['nju:trɔnz] [fɔ:(r); fə(r)][ə; eɪ]['təʊt(ə)l]

Barium	**-**	**138**	**contains**	**82**	**neutrons**	**and**	**krypton**	**-**	**86**	**50**	**neutrons**	**for**	**a**	**total**
钡	-	-	包含	-	中子	和	氪	-	-	-	中子	为了	一个	全部的

[ɒv; əv] - .

of	**132**	**.**
的	-	.

钡-138 含有 82 个中子，氪-86 含有 50 个中子，总共有 132 个中子。

[ðə; ði][juˈreɪniəm] - - [ˈnjuːkliəs] , [haʊˈevə(r)] , [kənˈteɪnz] - [ˈnjuːtrɔnz] .

The	uranium	-	238	nucleus	,	however	,	contains	146	neutrons	.
这	铀	-	-	核	,	然而	,	包含	-	中子	.

然而，铀-238原子核含有146个中子。

[ðə; ði][juˈreɪniəm] [ˈfɪʃ(ə)n] [ˈprəʊses][wɒz; wəz] [ˈstʌdid] [æt; ət][wʌns][tuː; tə] [siː] [ɪf] [ˈnjuːtrɔnz] [wɜː(r); wə(r)]

The	uranium	fission	process	was	studied	at	once	to	see	if	neutrons	were
这	铀	裂变	过程	曾是	研究	在	一次	到	看	如果	中子	是

[ˈæktʃuəli] [ˈgɪv(ə)n] [ɒf] [ænd; ənd][ə; eɪ][ˈnʌmbə(r)][ɒv; əv] [ˈdɪfrənt] [ˈfɪzɪsɪsts] ,

actually	given	off	and	a	number	of	different	physicists	,
实际上	给定	离开	和	一个	数字	的	不同的	物理学家	,

人们立即对铀裂变过程进行了研究，以确定是否真的会释放出中子，许多不同的物理学家都参与了这项研究。

[ɪnˈkluːdɪŋ] [ˈsɪˌlɑːrd] , [faʊnd] [ðæt] [ðeɪ] [wɜː(r); wə(r)] .

including	Szilard	,	found	that	they	were	.
包括	西拉德	,	成立	那	他们	是	.

包括 Szilard 在内，他们发现确实如此。

[naʊ] [ˈsɪˌlɑːrd][wɒz; wəz] [feɪst] [wɪð] [ə; eɪ]['njuːkliə(r)] [tʃeɪn] [riˈækʃn] [hiː; hi][wɒz; wəz]['sɜːt(ə)n] [wʊd]

Now	Szilard	was	faced	with	a	nuclear	chain	reaction	he	was	certain	would
现在	西拉德	曾是	面对	和	一个	核	链	反应	他	曾是	肯定	会

[wɜːk] .

work	.
工作	.

现在，西拉德面临着一个他确信会成功的核链式反应。

['əʊnli] [sləʊ] ['nju:trɔnz] [wɜː(r); wə(r)] [ɪnˈvɒlvd] [ænd; ənd][ðə; ði][ˌɪndɪˈvɪdʒuəl]['nju:kliə(r)] ['breɪkˌdaʊnz]

Only	slow	neutrons	were	involved	and	the	individual	nuclear	breakdowns
仅有的	慢的	中子	是	涉及	和	这	个人	核	故障

[wɜː(r); wə(r)][fɑː(r)][mɔː(r)][ˌenəˈdʒetɪk][ðæn; ðən] ['eniθɪŋ] [els] [ðæt] [hæd; həd] [jet] [biːn] [dɪˈskʌvəd] .

were	far	more	energetic	than	anything	else	that	had	yet	been	discovered	.
是	远的	更多的	精力充沛	比	任何事物	别的	那	有	然而	到过	发现	.

只有慢中子参与其中，而且单个核衰变的能量远高于此前发现的任何物质。

[ɪf] [ə; eɪ] [tʃeɪn] [riˈækʃn] [kʊd; kəd][biː; bi] ['stɑːtɪd] [ɪn][ə; eɪ]['saɪzəb(ə)l] [piːs] [ɒv; əv][juˈreɪniəm] ,

If	a	chain	reaction	could	be	started	in	a	sizable	piece	of	uranium	,
如果	一个	链	反应	可以	是	开始	在	一个	相当大的	片	的	铀	,

如果能在一块相当大的铀块中引发链式反应，

[ˌʌnɪˈmædʒɪnəbl] [kˈwɒntɪtɪz] [ɒv; əv] ['enədʒi] [wʊd] [biː; bi] [prəˈdjuːst] .

unimaginable	quantities	of	energy	would	be	produced	.
难以想象	数量	的	活力	会	是	生产	.

这将产生难以想象的能量。

[dʒʌst][wʌn][græm][ɒv; əv][juˈreɪniəm] , [ˌʌndəˈgəu] [kəmˈpliːt] ['fɪʃ(ə)n] ,

Just	1	gram	of	uranium	,	undergoing	complete	fission	,
只是	1	克	的	铀	,	正在经历	完全的	裂变	,

仅仅1克铀，就能发生完全裂变。

[wʊd] [dɪˈlɪvə(r)][ðə; ði] ['enədʒi] [dɪˈraɪvd] [frɒm; frəm][ðə; ði]['təʊt(ə)l] ['bɜːnɪŋ] [ɒv; əv][θriː] [tʌnz] [ɒv; əv][kəʊl]

would	deliver	the	energy	derived	from	the	total	burning	of	3	tons	of	coal
会	递送	这	活力	衍生的	从	这	全部的	燃烧	的	3	吨	的	煤炭

[ænd; ənd] [wʊd] [dɪˈlɪvə(r)] [ðæt] ['enədʒi] [ɪn][ə; eɪ]['taɪni] ['frækʃn] [ɒv; əv][ə; eɪ]['sekənd] .

and	would	deliver	that	energy	in	a	tiny	fraction	of	a	second	.
和	会	递送	那	活力	在	一个	微小的	分数	的	一个	第二	.

它将提供燃烧 3 吨煤所产生的能量，并且只需极短的时间就能提供这些能量。

['sɪˌlɑːrd] , [huː] [hæd; həd] [kʌm] [tuː; tə][ðə; ði][juˈnaɪtɪd] [steɪts] [ɪn] - ,

Szilard	,	who	had	come	to	the	United	States	in	1937	,
西拉德	,	WHO	有	来	到	这	团结的	各州	在	-	,

西拉德于1937年来到美国，

['klɪəli] ['vɪʒuəlaɪzd] [ðə; ði] [trə'mendəs] [ɪk'spləʊsɪv] [fɔːs] [ɒv; əv] ['sʌmθɪŋ] [ðæt] [wʊd] [hæv; həv] [tuː; tə]

clearly	visualized	the	tremendous	explosive	force	of	something	that	would	have	to
清楚地	可视化	这	巨大的	爆炸物	力量	的	某物	那	会	有	到

[biː; bi] [kɔːld] [ə; eɪ] “ ['njuːkliə(r)] [bɒm] ” .

be	called	a	“	nuclear	bomb	”	.
是	称为	一个	“	核	炸弹	”	.

清晰地想象出了那种必须被称为“核弹”的物体的巨大爆炸威力。

['sɪˌlɑːrd] ['dredɪd] [ðə; ði] [ˌpɒsə'bɪlətɪ] [ðæt] ['hɪtlə] [mait] [əb'teɪn] [ðə; ði] [juːz] [ɒv; əv] [sʌtʃ] [ə; eɪ] [bɒm]

Szilard	dreaded	the	possibility	that	Hitler	might	obtain	the	use	of	such	a	bomb
西拉德	令人恐惧的	这	可能性	那	希特勒	可能	获得	这	使用	的	这样的	一个	炸弹

[θruː] [ðə; ði] ['eɪdʒənsi] [ɒv; əv] ['dʒɜːrməniz] ['njuːkliə(r)] ['saɪəntɪsts] .

through	the	agency	of	Germany's	nuclear	scientists	.
通过	这	机构	的	德国的	核	科学家	.

西拉德担心希特勒可能会通过德国核科学家的渠道获得这种炸弹。

['pɑːtli] [θruː] [sɪlɜ-dz] ['efəts] ,

Partly	through	Szilard's	efforts	,
部分	通过	西拉德的	努力	,

部分归功于西拉德的努力，

['fɪzɪsɪsts] [ɪn] [ðə; ði] [juˈnaɪtɪd] [steɪts] [ænd; ənd] [ɪn] ['ʌðə(r)] ['westən] ['neɪʃnz] [ə'pəʊzd] [tuː; tə] ['hɪtlə]

physicists	in	the	United	States	and	in	other	Western	nations	opposed	to	Hitler
物理学家	在	这	团结的	各州	和	在	其他	西	国家	反对	到	希特勒

[bɪ'gæn] [ə; eɪ] ['prəʊgræm] [ɒv; əv] ['vɒləntri] ['siːkrəsi] [ɪn] - ,

began	a	program	of	voluntary	secrecy	in	1940	,
开始	一个	程序	的	自愿	保密	在	-	,

1940年，美国和其他西方国家反对希特勒的物理学家开始了一项自愿保密计划。

[tuː; tə] [ə'vɔɪd] ['pɑːsɪŋ] [ə'lɒŋ] ['eni] [hɪnts] [tuː; tə] ['dʒɜːməni] .

to	avoid	passing	along	any	hints	to	Germany	.
到	避免	通过	沿着	任何	提示	到	德国	.

避免向德国传递任何线索。

[wʌts] [mɔː(r)] , ['sɪˌlɑːrd] [ɪn'lɪstɪd] [ðə; ði] ['sɜːvɪsɪz] [ɒv; əv] [tuː] ['ʌðə(r)] [hʌŋ'geərɪən] ['refjʊdʒiːz] ,

What's	more	,	Szilard	enlisted	the	services	of	two	other	Hungarian	refugees	,
是什么	更多的	,	西拉德	入伍	这	服务	的	二	其他	匈牙利	难民	,

此外，西拉德还招募了另外两名匈牙利难民。

[ðə; ði] ['fɪzɪsɪsts] ['juːdʒiːn] [pɔːl] ['wignə] (- -) [ænd; ənd] ['edwəd] ['telə(r)] (- -) [ænd; ənd] [ɔːl]

the	physicists	Eugene	Paul	Wigner	(	1902	-	)	and	Edward	Teller	(	1908	-	)	and	all
这	物理学家	尤金	保罗	维格纳	(	-	-	)	和	爱德华	出纳员	(	-	-	)	和	全部

[ɐpɹ'əʊtʃt] ['aɪnstaɪn] ,

approached	Einstein	,
接近	爱因斯坦	,

物理学家尤金·保罗·维格纳（1902- ）和爱德华·泰勒（1908- ）等人都曾接近爱因斯坦，

[huː] [hæd; həd] ['ɔːlsəʊ] [fled] ['dʒɜːməni] [ænd; ənd] [kʌm] [tuː; tə] [ə'merɪkə] . -

who	had	also	fled	Germany	and	come	to	America	.	130
WHO	有	还	逃亡	德国	和	来	到	美国	.	-

他们也曾逃离德国来到美国。130

['liːəʊ] ['sɪˌlɑːrd]

Leo	Szilard
狮子座	西拉德

利奥·西拉德

['juːdʒiːn] [piː] . Wigner131

Eugene	P	.	Wigner131
尤金	P	.	Wigner131

尤金·P·维格纳131

['aɪnstaɪn][wɒz; wəz][ðə; ði][məʊst] [pre'stɪdʒəs] ['saɪəntɪst] [ðen] ['lɪvɪŋ] [ænd; ənd][ˌaɪ 'ti:][wɒz; wəz] [θɔ:t]

Einstein	**was**	**the**	**most**	**prestigious**	**scientist**	**then**	**living**	**and**	**it**	**was**	**thought**
爱因斯坦	曾是	这	最多	享有盛誉	科学家	然后	活的	和	它	曾是	想法

[ə; eɪ]['letə(r)][frɒm; frəm][hɪm][tu:; tə][ðə; ði] ['prezɪdənt] [ɒv; əv][ðə; ði][ju'naɪtɪd] [steɪts] [wʊd] [bi:; bi][məʊst]

a	**letter**	**from**	**him**	**to**	**the**	**President**	**of**	**the**	**United**	**States**	**would**	**be**	**most**
一个	信	从	他	到	这	总统	的	这	团结的	各州	会	是	最多

[pə'sweɪsɪv] .

persuasive	**.**
有说服力的	.

爱因斯坦是当时在世的最负盛名的科学家，人们认为他写给美国总统的一封信会最有说服力。

['aɪnstaɪn] [saɪnd] [sʌtʃ] [ə; eɪ]['letə(r)] ,

Einstein	**signed**	**such**	**a**	**letter**	**,**
爱因斯坦	签名	这样的	一个	信	,

爱因斯坦曾签署过这样一封信。

[wɪtʃ] [ɪk'spleɪnd] [ðə; ði] [ˌpɒsə'bɪlətɪ] [ɒv; əv][ə; eɪ]['nju:kliə(r)] [bɒm] [ænd; ənd][ɜ:rdʒd] [ðæt] [ðə; ði][ju'naɪtɪd]

which	**explained**	**the**	**possibility**	**of**	**a**	**nuclear**	**bomb**	**and**	**urged**	**that**	**the**	**United**
哪个	解释	这	可能性	的	一个	核	炸弹	和	敦促	那	这	团结的

[steɪts] [nɒt] [ə'laʊ] [ə; eɪ] [pə'tenʃ(ə)l] ['enəmi] [tu:; tə] [kʌm] ['ɪntu:] [pə'zeʃ(ə)n] [ɒv; əv][ˌaɪ 'ti:][fɜ:st] .

States	**not**	**allow**	**a**	**potential**	**enemy**	**to**	**come**	**into**	**possession**	**of**	**it**	**first**	**.**
各州	不是	允许	一个	潜在的	敌人	到	来	进入	拥有	的	它	第一的	.

它解释了核武器的可能性，并敦促美国不要让潜在的敌人先获得核武器。

['lɑ:dʒli] [æz; əz][ə; eɪ] [rɪ'zʌlt] [ɒv; əv] [ðɪs] ['letə(r)] ,

Largely	**as**	**a**	**result**	**of**	**this**	**letter**	**,**
很大程度上	作为	一个	结果	的	这	信	,

很大程度上是由于这封信，

[ə; eɪ][hju:dʒ] [rɪ'sɜ:tʃ] [ti:m] [wɒz; wəz][pʊt] [tə'geðə(r)] [ɪn][ðə; ði][ju'naɪtɪd] [steɪts] ,

a	**huge**	**research**	**team**	**was**	**put**	**together**	**in**	**the**	**United**	**States**	**,**
一个	巨大的	研究	团队	曾是	放	一起	在	这	团结的	各州	,

美国组建了一支庞大的研究团队，

[tu:; tə] [wɪtʃ] ['ʌðə(r)] ['westən] ['neɪʃnz] ['ɔ:lsəʊ][kən'trɪbju:tɪd] , [wɪð] [bʌt; bət][wʌn][eɪm] — [tu:; tə] [dɪ'veləp]

to	**which**	**other**	**Western**	**nations**	**also**	**contributed**	**,**	**with**	**but**	**one**	**aim**	**—**	**to**	**develop**
到	哪个	其他	西	国家	还	贡献	,	和	但	一	目的	—	到	发展

[ðə; ði]['nju:kliə(r)] [bɒm] .

the	**nuclear**	**bomb**	**.**
这	核	炸弹	.

其他西方国家也参与其中，其目的只有一个——研制核武器。

[ðə; ði]['nju:kliə(r)] [bɒm]

The	**Nuclear**	**Bomb**
这	核	炸弹

核弹

[ɔ:l'ðəʊ] [ðə; ði] ['θɪəri] [ɒv; əv][ðə; ði]['nju:kliə(r)] [bɒm] [si:md] [klɪə(r)][ænd; ənd]['sɪmp(ə)l] ,

Although	**the**	**theory**	**of**	**the**	**nuclear**	**bomb**	**seemed**	**clear**	**and**	**simple**	**,**
虽然	这	理论	的	这	核	炸弹	似乎	清除	和	简单的	,

虽然核弹理论看起来清晰简单，

[ə; eɪ] [greɪt] ['meni] ['præktɪkl] ['dɪfɪkəltɪz] [stʊd] [ɪn][ðə; ði] [wei] .

a	**great**	**many**	**practical**	**difficulties**	**stood**	**in**	**the**	**way**	**.**
一个	伟大的	许多	实际的	困难	站立	在	这	方式	.

许多实际困难阻碍了这一进程。

[ɪn][ðə; ði][fɜ:st] [pleɪs] ,

In	**the**	**first**	**place**	**,**
在	这	第一的	地方	,

首先，

[ɪf] ['əʊnli][ju'reɪniəm]['ætəmz] [ˌʌndə'went] ['fɪʃ(ə)n] [ə; eɪ] [sə'plaɪ] [ɒv; əv][ju'reɪniəm][hæd; həd][æt; ət] [li:st]
if only uranium atoms underwent fission a supply of uranium had at least
如果 仅有的 铀 原子 经历了 裂变 一个 供应 的 铀 有 在 至少
[tu:; tə][bi:; bi] [əb'teɪnd] [ɪn][pjʊə(r)] [fɔ:m] ,
to be obtained in pure form ,
到 是 获得 在 纯的 形式 ,

如果只有铀原子发生裂变，那么至少需要获得纯净的铀。

[fɔ:(r); fə(r)] [ɪf] [ðə; ði] ['nju:trɔnz] [strʌk] ['nju:kliaɪ][ɒv; əv] ['elɪmənts] ['ʌðə(r)][ðæn; ðən][ju'reɪniəm] ,
for if the neutrons struck nuclei of elements other than uranium ,
为了 如果 这 中子 击 细胞核 的 元素 其他 比 铀 ,

如果中子撞击的是铀以外的元素原子核，

[ðeɪ] [wʊd] ['sɪmpli] [bi:; bi] [əb'zɔ:bd] [ænd; ənd] [rɪ'mu:vd] [frɒm; frəm][ðə; ði] ['sɪstəm] , ['endɪŋ] [ðə; ði]
they would simply be absorbed and removed from the system , ending the
他们 会 简单地 是 吸收 和 已移除 从 这 系统 , 结束 这
[ˌpɒsə'bɪlətɪ] [ɒv; əv][ə; eɪ] [tʃeɪn] [rɪ'ækʃn] .
possibility of a chain reaction .
可能性 的 一个 链 反应 .

它们会被吸收并从系统中清除，从而杜绝连锁反应的可能性。

[ðɪs] [ə'ləʊn][wɒz; wəz][ə; eɪ] ['hevi] [tɑ:sk] ,
This alone was a heavy task ,
这 独自的 曾是 一个 重的 任务 ,

单单这一项任务就十分艰巨。

[sɪns] [ðeə(r)][hæd; həd] [bi:n] [səʊ]['lɪt(ə)l][ju:z][fɔ:(r); fə(r)][ju'reɪniəm][ɪn]['kwɒntəti] [ðæt] [ðeə(r)][wɒz; wəz]
since there had been so little use for uranium in quantity that there was
自从 那里 有 到过 所以 小的 使用 为了 铀 在 数量 那 那里 曾是
['ɔ:lməʊst][nəʊ] [sə'plaɪ] [ɪn] [ɪg'zɪstəns] [ænd; ənd][nəʊ] [ɪk'spɪəriəns] [ɪn] [haʊ] [tu:; tə]['pjʊərɪfaɪ][ˌaɪ 'ti:] .
almost no supply in existence and no experience in how to purify it .
几乎 不 供应 在 存在 和 不 经验 在 如何 到 净化 它 .

由于铀的大量使用量非常少，几乎没有铀的供应，也没有提纯铀的经验。

['sekəndli] , [ðə; ði] [sə'plaɪ] [ɒv; əv][ju'reɪniəm] [maɪt] [hæv; həv][tu:; tə][bi:; bi][ə; eɪ] [lɑ:dʒ] [wʌn] ,
Secondly , the supply of uranium might have to be a large one ,
第二 , 这 供应 的 铀 可能 有 到 是 一个 大的 一 ,

其次，铀的供应量可能需要很大。

[fɔ:(r); fə(r)] ['nju:trɔnz] ['dɪd(ə)nt] [ˌnesə'serəli] ['entə(r)][ðə; ði][fɜ:st][ju'reɪniəm]['ætəm] [ðeɪ] [ɐpɹ'əʊtʃt] .
for neutrons didn't necessarily enter the first uranium atom they approached .
为了 中子 没有 一定 进入 这 第一的 铀 原子 他们 接近 .

因为中子不一定会进入它们遇到的第一个铀原子。

[ðeɪ] [mu:vd] [ə'baʊt][hɪə(r)][ænd; ənd][ðeə(r)] , ['meɪkɪŋ] ['glɑ:nsɪŋ] [kə'lɪʒnz] , [ænd; ənd] ['trævəlɪŋ] [kwaɪt]
They moved about here and there , making glancing collisions , and travelling quite
他们 已搬 关于 这里 和 那里 , 制作 瞥了一眼 碰撞 , 和 旅行 相当
[ə; eɪ] ['dɪstəns] ,
a distance ,
一个 距离 ,

它们四处移动，偶尔发生碰撞，行进了相当远的距离。

[pə'hæps] , [bɪ'fɔ:(r)] ['straɪkɪŋ] [hed] - [ɒn][ænd; ənd] ['entərɪŋ] [ə; eɪ]['nju:kliəs] .
perhaps , before striking head - on and entering a nucleus .
也许 , 前 引人注目 头 - 在 和 进入 一个 核 .

或许，在正面撞击并进入原子核之前。

[ɪf] [ɪn] [ðæt] [taɪm] [ðeɪ] [hæd; həd] [pɑːst] [ˌaʊtˈsaɪd][ðə; ði] [lʌmp] [ɒv; əv][juˈreɪniəm] , [ðeɪ] [wɜː(r); wə(r)]
If **in** **that** **time** **they** **had** **passed** **outside** **the** **lump** **of** **uranium** **,** **they** **were**
如果 在 那 时间 他们 有 通过了 外部 这 块 的 铀 , 他们 是
['juːsləs] . -
useless **.** **132**
无用 . -

如果在那段时间里它们已经离开了那块铀，那就毫无用处了。132

['fræŋklɪn] [diː] . ['rəuzəvelt]
Franklin **D** **.** **Roosevelt**
富兰克林 D . 罗斯福

富兰克林·D·罗斯福

['ælbət] ['aɪnstaɪn]
Albert **Einstein**
阿尔伯特 爱因斯坦

阿尔伯特·爱因斯坦

[əʊld] [grəʊv] [ˌɑːr 'diː] .
Old **Grove** **Rd** **.**
老的 树林 路 .

老格罗夫路

['nasaʊ; 'næsɔː] [pɔɪnt]
Nassau **Point**
拿骚 观点

拿骚角

[pɪ'kɑːnɪk] , [lɒŋ] ['aɪlənd]
Peconic **,** **Long** **Island**
佩科尼克 , 长的 岛

佩科尼克，长岛

['ɔːgəst] 2nd , -
August **2nd** **,** **1939**
八月 2nd , -

1939年8月2日

[ef] . [diː] . ['rəuzəvelt] ,
F **.** **D** **.** **Roosevelt** **,**
F . D . 罗斯福 ,

FD 罗斯福，

['prezɪdənt] [ɒv; əv][ðə; ði][juˈnaɪtɪd] [steɪts] ,
President **of** **the** **United** **States** **,**
总统 的 这 团结的 各州 ,

美国总统

[waɪt] [haʊs]
White **House**
白色的 房子

白宫

['wɒʃɪŋtən] , [diː] . [siː] .
Washington **,** **D** **.** **C** **.**
华盛顿 , D . C .

华盛顿特区

[sɜː(r)] :
Sir **:**
先生 :

先生：

[sʌm; səm]['riːs(ə)nt] [wɜːk] [baɪ][iː] . ['fɜːmɪ] [ænd; ənd][el] . ['sɪˌlɑːrd] , [wɪtʃ] [hæz; həz] [biːn] [kə'mjuːnɪkeɪtɪd]

Some	recent	work	by	E	.	Fermi	and	L	.	Szilard	,	which	has	been	communicated
一些	最近的	工作	经过	E	.	费米	和	L	.	西拉德	,	哪个	有	到过	沟通

[tuː; tə][ˌem 'iː][ɪn]['mænjuskrɪpt] ,

to	me	in	manuscript	,
到	我	在	手稿	,

E. Fermi 和 L. Szilard 最近的一些研究成果，已以手稿形式交付给我，

[liːdz] [ˌem 'iː][tuː; tə][ɪk'spekt] [ðæt] [ðə; ðɪ] ['elɪmənt] [juː'reɪniəm] [meɪ] [biː; bi] [tɜːnd] ['ɪntuː][ə; eɪ] [njuː]

leads	me	to	expect	that	the	element	uranium	may	be	turned	into	a	new
线索	我	到	预计	那	这	元素	铀	可能	是	转向	进入	一个	新的

[ænd; ənd][ɪm'pɔːt(ə)nt] [sɔːs] [ɒv; əv] ['enədʒi] [ɪn][ðə; ðɪ] [ɪ'miːdiət] ['fjuːtʃə(r)] .

and	important	source	of	energy	in	the	immediate	future	.
和	重要的	来源	的	活力	在	这	即时	未来	.

这让我相信，铀元素在不久的将来可能会成为一种新的、重要的能源。

['sɜːt(ə)n] ['æspekts][ɒv; əv][ðə; ðɪ][ˌsɪtʃu'eɪʃ(ə)n] [wɪtʃ] [hæz; həz][ə'rɪz(ə)n] [siːm] [tuː; tə][kɔːl][fɔː(r); fə(r)]

Certain	aspects	of	the	situation	which	has	arisen	seem	to	call	for
肯定	方面	的	这	情况	哪个	有	出现	似乎	到	称呼	为了

['wɒtʃflnəs] [ænd; ənd] ,

watchfulness	and	,
警惕	和	,

目前出现的某些情况似乎需要我们保持警惕，

[ɪf] ['nesəsəri] , [kwɪk] ['ækʃ(ə)n][ɒn][ðə; ðɪ] [pɑːt] [ɒv; əv][ðə; ðɪ][ədˌmɪnɪ'streɪʃ(ə)n] .

if	necessary	,	quick	action	on	the	part	of	the	Administration	.
如果	必要的	,	快的	行动	在	这	部分	的	这	行政	.

如有必要，政府部门将迅速采取行动。

[aɪ] [bɪ'liːv] ['ðeəfɔː(r)] [ðæt] [ˌaɪ 'tiː][ɪz][maɪ]['djuːti][tuː; tə] [brɪŋ] [tuː; tə][jɔː(r); jə(r)] [ə'tenʃ(ə)n] [ðə; ðɪ]

I	believe	therefore	that	it	is	my	duty	to	bring	to	your	attention	the
我	相信	所以	那	它	是	我的	责任	到	带来	到	你的	注意力	这

['fɒləʊɪŋ] [fækts][ænd; ənd] [ˌrekəmen'deʃən] :

following	facts	and	recommendations	:
下列的	事实	和	建议	:

因此，我认为我有责任提请您注意以下事实和建议：

[ɪn][ðə; ðɪ] [kɔːs] [ɒv; əv][ðə; ðɪ][lɑːst][fɔː(r)] [mʌnθs] [ˌaɪ 'tiː][hæz; həz] [biːn] [meɪd] ['prɒbəb(ə)l] — [θruː]

In	the	course	of	the	last	four	months	it	has	been	made	probable	—	through
在	这	课程	的	这	最后的	四	几个月	它	有	到过	制成	可能	—	通过

[ðə; ðɪ] [wɜːk] [ɒv; əv]['dʒoʊliˌɑːt][ɪn] [frɑːns] [æz; əz] [wel] [æz; əz] ['fɜːmɪ] [ænd; ənd]['sɪˌlɑːrd][ɪn] [ə'merɪkə] —

the	work	of	Joliot	in	France	as	well	as	Fermi	and	Szilard	in	America	—
这	工作	的	约里奥特	在	法国	作为	出色地	作为	费米	和	西拉德	在	美国	—

[ðæt] [ˌaɪ 'tiː] [meɪ] [bɪ'kʌm] ['pɒsəb(ə)l][tuː; tə][set] [ʌp][ə; eɪ]['njuːkliə(r)] [tʃeɪn] [riˈækʃn] [ɪn][ə; eɪ] [lɑːdʒ] [mæs]

that	it	may	become	possible	to	set	up	a	nuclear	chain	reaction	in	a	large	mass
那	它	可能	变得	可能的	到	放	向上	一个	核	链	反应	在	一个	大的	大量的

[ɒv; əv][juˈreɪniəm] ,

of	uranium	,
的	铀	,

在过去的四个月里，通过法国的约里奥以及美国的费米和西拉德的研究工作，人们已经意识到，在大块铀中建立核链式反应或许是可能的。

[baɪ] [wɪtʃ] [vɑːst] [ə'maʊnts] [ɒv; əv]['paʊə(r)][ænd; ənd] [lɑːdʒ] [kˈwɒntɪtɪz] [ɒv; əv] [njuː] ['reɪdiəm] - [laɪk]

by	which	vast	amounts	of	power	and	large	quantities	of	new	radium	-	like
经过	哪个	广阔的	金额	的	力量	和	大的	数量	的	新的	镭	-	喜欢

['elɪmənts] [wʊd] [biː; bi]['dʒenəˌreɪtɪd] .

elements	would	be	generated	.
元素	会	是	生成的	.

由此将产生大量的电力和大量的类镭新元素。

[naʊ] [ˌaɪ 'tiː] [ə'pɪəz] ['ɔːlməʊst]['sɜːt(ə)n] [ðæt] [ðɪs] [kʊd; kəd][biː; bi] [ə'tʃiːvd] [ɪn][ðə; ði] [ɪ'miːdiət]
Now **it** **appears** **almost** **certain** **that** **this** **could** **be** **achieved** **in** **the** **immediate**
现在 它 出现 几乎 肯定 那 这 可以 是 已达成 在 这 即时
['fjuːtʃə(r)] .
future **.**
未来 .

现在看来，这几乎肯定能在不久的将来实现。

[ðɪs] [njuː] [fə'nɒmɪnən] [wʊd] ['ɔːlsəʊ] [liːd] [tuː; tə][ðə; ði] [kən'strʌkʃn] [ɒv; əv] [bɒmz] ,
This **new** **phenomenon** **would** **also** **lead** **to** **the** **construction** **of** **bombs** **,**
这 新的 现象 会 还 带领 到 这 建造 的 炸弹 ,

这种新现象也会导致炸弹的制造。

[ænd; ənd][ˌaɪ 'tiː][ɪz][kən'siːvəb(ə)l] — [ðəʊ] [mʌtʃ] [les] ['sɜːt(ə)n] — [ðæt] [ɪk'striːmli] ['paʊəf(ə)l] [bɒmz]
and **it** **is** **conceivable** **—** **though** **much** **less** **certain** **—** **that** **extremely** **powerful** **bombs**
和 它 是 可以想象的 — 尽管 很多 较少的 肯定 — 那 极其 强大的 炸弹
[ɒv; əv][ə; eɪ] [njuː] [taɪp] [meɪ] [ðʌs] [biː; bi] [kən'strʌktɪd] .
of **a** **new** **type** **may** **thus** **be** **constructed** **.**
的 一个 新的 类型 可能 因此 是 建造 .

可以设想——尽管可能性不大——由此可以制造出威力极大的新型炸弹。

[ə; eɪ]['sɪŋg(ə)l] [bɒm] [ɒv; əv] [ðɪs] [taɪp] , ['kærid] [baɪ][bəʊt][ænd; ənd][ɪk'spləʊdɪd][ɪn][ə; eɪ] [pɔːt] ,
A **single** **bomb** **of** **this** **type** **,** **carried** **by** **boat** **and** **exploded** **in** **a** **port** **,**
一个 单身的 炸弹 的 这 类型 , 携带 经过 船 和 爆炸了 在 一个 港口 ,

一枚此类炸弹由船只运送，并在港口爆炸。

[mait] ['veri] [wel] [dɪ'strɔɪ] [ðə; ði] [həʊl] [pɔːt] [tə'geðə(r)] [wɪð] [sʌm; səm][ɒv; əv][ðə; ði] [sə'raʊndɪŋ]
might **very** **well** **destroy** **the** **whole** **port** **together** **with** **some** **of** **the** **surrounding**
可能 非常 出色地 破坏 这 所有的 港口 一起 和 一些 的 这 周围
['terətri] .
territory **.**
领土 .

很可能会摧毁整个港口以及周边部分地区。

[haʊ'evə(r)] , [sʌtʃ] [bɒmz] [mait] ['veri] [wel] [pruːv] [tuː; tə][biː; bi] [tuː] ['hevi] [fɔː(r); fə(r)][ˌtrænspɔː'teɪʃ(ə)n]
However **,** **such** **bombs** **might** **very** **well** **prove** **to** **be** **too** **heavy** **for** **transportation**
然而 , 这样的 炸弹 可能 非常 出色地 证明 到 是 也 重的 为了 运输
[baɪ][eə(r)] . -
by **air** **.** **133**
经过 空气 . -

然而，这类炸弹很可能太重，无法空运。[133]

['ælbət] ['aɪnstaɪn]
Albert **Einstein**
阿尔伯特 爱因斯坦

阿尔伯特·爱因斯坦

[ðə; ði][juˈnaɪtɪd] [steɪts] [hæz; həz]['əʊnli] ['veri] [pɔː(r); pʊə(r)] [ɔːrz] [ɒv; əv][juˈreɪniəm][ɪn] ['mɒdərət] [kˈwɒntɪtɪz]
The **United** **States** **has** **only** **very** **poor** **ores** **of** **uranium** **in** **moderate** **quantities**
这 团结的 各州 有 仅有的 非常 贫穷的 矿石 的 铀 在 缓和 数量
.
:
.

美国只有储量适中但品位很差的铀矿。

[ðeə(r)] [ɪz][sʌm; səm] [gʊd] [ɔː(r)][ɪn]['kænədə][ænd; ənd][ðə; ði]['fɔːmə(r)]['tʃekəusləuˈvɑːkiə] ,
There **is** **some** **good** **ore** **in** **Canada** **and** **the** **former** **Czechoslovakia** **,**
那里 是 一些 好的 矿石 在 加拿大 和 这 以前的 捷克斯洛伐克 ,

加拿大和前捷克斯洛伐克有一些优质矿石。

[waɪl] [ðə; ði][məʊst][ɪm'pɔ:t(ə)nt] [sɔ:s] [ɒv; əv][ju'reɪniəm][ɪz]['beldʒən]['kɒŋgəʊ] .

while	the	most	important	source	of	uranium	is	Belgian	Congo	.
尽管	这	最多	重要的	来源	的	铀	是	比利时人	刚果	.

而最重要的铀矿产地是比利时属刚果。

[ɪn] [vju:] [ɒv; əv] [ðɪs] [ˌsɪtʃu'eɪʃ(ə)n][ju:; jʊ] [meɪ] [θɪŋk] [ˌaɪ 'ti:][dɪ'zaɪərəb(ə)l][tu:; tə][hæv; həv][sʌm; səm]

In	view	of	this	situation	you	may	think	it	desirable	to	have	some
在	看法	的	这	情况	你	可能	思考	它	理想	到	有	一些

['pɜ:mənənt] ['kɒntækt] [meɪn'teɪnd] [bɪ'twi:n] [ðə; ði][ədˌmɪnɪ'streɪʃ(ə)n][ænd; ənd][ðə; ði] [gru:p] [ɒv; əv]

permanent	contact	maintained	between	the	Administration	and	the	group	of
永恒的	接触	维持	之间	这	行政	和	这	团体	的

['fɪzɪsɪsts] ['wɜ:kɪŋ] [ɒn] [tʃeɪn] [ɹɪ'ækʃənz] [ɪn] [ə'merɪkə] .

physicists	working	on	chain	reactions	in	America	.
物理学家	在职的	在	链	反应	在	美国	.

鉴于这种情况，您可能会认为，政府与美国从事链式反应研究的物理学家团队之间保持某种永久联系是可取的。

[wʌn]['pɒsəb(ə)l] [wei] [ɒv; əv] [ə'tʃi:vɪŋ] [ðɪs] [mait] [bi:; bi][fɔ:(r); fə(r)][ju:; jʊ][tu:; tə] [ɪn'trʌst] [wɪð] [ðɪs]

One	possible	way	of	achieving	this	might	be	for	you	to	entrust	with	this
一	可能的	方式	的	实现	这	可能	是	为了	你	到	委托	和	这

[tɑ:sk][ə; eɪ]['pɜ:s(ə)n] [hu:] [hæz; həz][jɔ:(r); jə(r)] ['kɒnfɪdəns] [ænd; ənd] [hu:] [kʊd; kəd] [pə'hæps] [sɜ:v] [ɪn]

task	a	person	who	has	your	confidence	and	who	could	perhaps	serve	in
任务	一个	人	WHO	有	你的	信心	和	WHO	可以	也许	服务	在

[æn; ən] [ˌɪnɒ'fɪʃəl] [kə'pæsəti] .

an	inofficial	capacity	.
一个	非官方的	容量	.

实现这一目标的一个可能方法是，将这项任务委托给一位你信任的人，并且这个人或许可以以非正式身份履行职责。

[hɪz; ɪz][tɑ:sk] [mait] [kəm'praɪz][ðə; ði] ['fɒləʊɪŋ] :

His	task	might	comprise	the	following	:
他的	任务	可能	包括	这	下列的	:

他的任务可能包括以下内容：

[ə; eɪ]) [tu:; tə] [ə'prəʊtʃ] ['gʌvənmənt] [dɪ'pɑ:rtmənts] , [ki:p] [ðem; ðəm] [ɪn'fɔ:md] [ɒv; əv][ðə; ði] ['fɜ:ðə(r)]

a	)	to	approach	Government	Departments	,	keep	them	informed	of	the	further
一个	)	到	方法	政府	部门	,	保持	他们	知情的	的	这	更远

[dɪ'veləpmənt] ,

development	,
发展	,

a) 与政府部门接洽，让他们了解后续进展，

[ænd; ənd] [pʊt] ['fɔ:wəd] [ˌrekəmen'deʃən] [fɔ:(r); fə(r)] ['gʌvənmənt] ['ækʃ(ə)n] ,

and	put	forward	recommendations	for	Government	action	,
和	放	向前	建议	为了	政府	行动	,

并提出供政府采取行动的建议，

['gɪvɪŋ] [pə'tɪkjələ(r)] [ə'tenʃ(ə)n] [tu:; tə][ðə; ði]['prɒbləm] [ɒv; əv] [sɪ'kjʊr] [ə; eɪ] [sə'plaɪ] [ɒv; əv][ju'reɪniəm][ɔ:(r)]

giving	particular	attention	to	the	problem	of	securing	a	supply	of	uranium	ore
给予	特别的	注意力	到	这	问题	的	确保	一个	供应	的	铀	矿石

[fɔ:(r); fə(r)][ðə; ði][ju'naɪtɪd] [steɪts] ;

for	the	United	States	;
为了	这	团结的	各州	;

特别关注保障美国铀矿供应的问题；

[bi:]) [tu:; tə] [spi:d] [ʌp][ðə; ði][ɪkˌsperɪ'ment(ə)l] [wɜ:k] ,

b	)	to	speed	up	the	experimental	work	,
b	)	到	速度	向上	这	实验	工作	,

b) 为了加快实验工作，

[wɪtʃ] [ɪz][æt; ət]['prez(ə)nt] ['biːɪŋ] ['kærid] [ɒn] [wɪ'ðɪn] [ðə; ði]['lɪmɪts][ɒv; əv][ðə; ði] ['bʌdʒɪts] [ɒv; əv]

which	is	at	present	being	carried	on	within	the	limits	of	the	budgets	of
哪个	是	在	展示	存在	携带	在	之内	这	限制	的	这	预算	的

[ˌjuːnɪ'vɜːsəti] ['læbrətɔːriz] ,

University	laboratories	,
大学	实验室	,

目前这项研究是在大学实验室预算范围内进行的。

[baɪ] [prə'vaɪdɪŋ] [fʌndz] , [ɪf] [sʌtʃ] [fʌndz] [biː; bi] [rɪ'kwaɪəd] ,

by	providing	funds	,	if	such	funds	be	required	,
经过	提供	资金	,	如果	这样的	资金	是	必需的	,

如果需要资金，则通过提供资金的方式

[θruː] [hɪz; ɪz]['kɔntækts] [wɪð] ['praɪvət] [p'ɜːsənz] [huː] [ɑː(r); ə(r)] ['wɪlɪŋ] [tuː; tə] [meɪk] [ˌkɑːntrɪ'bjuːʃnz]

through	his	contacts	with	private	persons	who	are	willing	to	make	contributions
通过	他的	联系方式	和	私人的	人	WHO	是	愿意的	到	制作	贡献

[fɔː(r); fə(r)] [ðɪs] [kɔːz] ,

for	this	cause	,
为了	这	原因	,

通过他与愿意为这项事业捐款的私人人士的联系，

[ænd; ənd] [pə'hæps] ['ɔːlsəʊ][baɪ] [əb'teɪnɪŋ] [ðə; ði][ˌsiː 'əʊ] - [ˌɒpə'reɪʃ(ə)n][ɒv; əv] [ɪn'dʌstriəl] ['læbrətɔːriz]

and	perhaps	also	by	obtaining	the	co	-	operation	of	industrial	laboratories
和	也许	还	经过	获得	这	合作	-	手术	的	工业的	实验室

[wɪtʃ] [hæv; həv][ðə; ði] ['nesəsəri] [ɪ'kwɪpmənt] .

which	have	the	necessary	equipment	.
哪个	有	这	必要的	设备	.

或许还可以通过获得拥有必要设备的工业实验室的合作来实现。

[aɪ] [ˌʌndə'stænd] [ðæt] ['dʒɜːməni] [hæz; həz] ['æktʃuəli] [stɒpt] [ðə; ði] [seɪl] [ɒv; əv][juː'reɪniəm][frɒm; frəm]

I	understand	that	Germany	has	actually	stopped	the	sale	of	uranium	from
我	理解	那	德国	有	实际上	停止	这	销售	的	铀	从

[ðə; ði] ['tʃekəʊsləʊ'vækɪən] [maɪnz] [wɪtʃ] [ʃiː; ʃi][hæz; həz]['teɪkən]['əʊvə(r)] .

the	Czechoslovakian	mines	which	she	has	taken	over	.
这	捷克斯洛伐克	矿井	哪个	她	有	已采取	超过	.

据我了解，德国实际上已经停止出售其接管的捷克斯洛伐克矿山的铀矿。

[ðæt] [ʃiː; ʃi][ʃʊd; ʃəd][hæv; həv]['teɪkən] [sʌtʃ] ['ɜːli] ['ækʃ(ə)n] [maɪt] [pə'hæps] [biː; bi] [ˌʌndə'stʊd] [ɒn][ðə; ði]

That	she	should	have	taken	such	early	action	might	perhaps	be	understood	on	the
那	她	应该	有	已采取	这样的	早期的	行动	可能	也许	是	理解	在	这

[graʊnd] [ðæt] [ðə; ði] [sʌn] [ɒv; əv][ðə; ði]['dʒɜːmən]['ʌndə(r)] - ['sekrət(ə)ri][ɒv; əv] [steɪt] ,

ground	that	the	son	of	the	German	Under	-	Secretary	of	State	,
地面	那	这	儿子	的	这	德语	在下面	-	秘书	的	状态	,

她之所以采取如此迅速的行动，或许可以从德国副国务卿的儿子这一理由来理解：

[vɒn] ['vaɪtsˌzɛkər] ,

von	Weizsäcker	,
冯	魏茨泽克	,

冯·魏茨泽克

[ɪz] [ə'tætʃt] [tuː; tə][ðə; ði]['kaɪzə(r)] - ['wɪlhelm] - [ɪnstɪ'tʌt] [ɪn] [bɜː'lɪn] [weə(r)] [sʌm; səm][ɒv; əv][ðə; ði]

is	attached	to	the	Kaiser	-	Wilhelm	-	Institut	in	Berlin	where	some	of	the
是	随附的	到	这	凯撒	-	威廉	-	研究所	在	柏林	在哪里	一些	的	这

[ə'merɪkən] [wɜːk] [ɒn][juː'reɪniəm][ɪz] [naʊ] ['biːɪŋ] [rɪ'piːtɪd] .

American	work	on	uranium	is	now	being	repeated	.
美国人	工作	在	铀	是	现在	存在	重复	.

它隶属于柏林的威廉皇帝研究所，该研究所目前正在重复一些美国对铀的研究工作。

[jɔːz] ['veri] ['truːli] ,

Yours	very	truly	,
此致	非常	真的	,

此致敬礼，

(['ælbət] ['aɪnstaɪn]) -
(Albert Einstein) 134
(阿尔伯特 爱因斯坦) -

（阿尔伯特·爱因斯坦）134

[æz; əz][ðə; ði]['kwɒntəti][ɒv; əv][juˈreɪniəm] [wɪˈðɪn] [wɪtʃ] [ðə; ði] ['fɪʃ(ə)n] [tʃeɪn] [riˈækʃn] [wɒz; wəz]
As the quantity of uranium within which the fission chain reaction was
作为 这 数量 的 铀 之内 哪个 这 裂变 链 反应 曾是
[ɪˈnɪʃɪeɪtɪd] [gruː] ['lɑːdʒə(r)] ,
initiated grew larger ,
启动 生长 更大的 ,

随着引发裂变链式反应的铀的数量增加，

[mɔː(r)][ænd; ənd][mɔː(r)][ɒv; əv][ðə; ði] ['nju:trɔnz] [prəˈdjuːst] [faʊnd] [ə; eɪ] [mɑːk] [ænd; ənd][ðə; ði] ['fɪʃ(ə)n]
more and more of the neutrons produced found a mark and the fission
更多的 和 更多的 的 这 中子 生产 成立 一个 标记 和 这 裂变
[riˈækʃn] [wʊd] [daɪ][aʊt][mɔː(r)][ænd; ənd][mɔː(r)] ['sləʊli] .
reaction would die out more and more slowly .
反应 会 死 出去 更多的 和 更多的 缓慢地 .

产生的越来越多的中子找到了目标，裂变反应会越来越慢地停止。

['faɪnəli] , [æt; ət][sʌm; səm][pəˈtɪkjələ(r)][saɪz] — [ðə; ði] “ ['krɪtɪk(ə)l][saɪz] ” — [ðə; ði] ['fɪʃ(ə)n] [riˈækʃn] [dɪd]
Finally , at some particular size — the “ critical size ” — the fission reaction did
最后 , 在 一些 特别的 尺寸 — 这 “ 批判的 尺寸 ” — 这 裂变 反应 做过
[nɒt][daɪ][æt; ət][ɔːl] , [bʌt; bət] [meɪnˈteɪnd] [ɪtˈself] ,
not die at all , but maintained itself ,
不是 死 在 全部 , 但 维持 本身 ,

最后，当尺寸达到某个特定值——“临界尺寸”——时，裂变反应不仅没有停止，反而持续进行下去。

[wɪð] [ɪˈnʌf] [ɒv; əv][ðə; ði] ['nju:trɔnz] [prəˈdjuːst] ['faɪndɪŋ][ðeə(r)] [mɑːk] [tuː; tə] [kiːp] [ðə; ði]['nju:kliə(r)]
with enough of the neutrons produced finding their mark to keep the nuclear
和 足够的 的 这 中子 生产 寻找 他们的 标记 到 保持 这 核
[riˈækʃn] [prəˈsiːdɪŋ] [æt; ət][ə; eɪ] ['stedi] [reɪt] .
reaction proceeding at a steady rate .
反应 进行中 在 一个 稳定的 速度 .

产生的足够多的中子能够找到目标，使核反应以稳定的速率进行。

[æt; ət]['eni]['greɪtə(r)][saɪz][ðə; ði]['nju:kliə(r)] [riˈækʃn] [wʊd] [əkˈseləreɪt] [ænd; ənd][ðeə(r)] [wʊd] [biː; bi]
At any greater size the nuclear reaction would accelerate and there would be
在 任何 更大的 尺寸 这 核 反应 会 加速 和 那里 会 是
[æn; ən][ɪkˈspləʊʒ(ə)n] .
an explosion .
一个 爆炸 .

如果规模再大一些，核反应就会加速，最终发生爆炸。

[ˌaɪ ˈtiː] ['wʌznt] ['iːv(ə)n] ['nesəsəri] [tuː; tə][send] ['nju:trɔnz] ['ɪntuː][ðə; ði][ju'reɪniəm][tuː; tə] [stɑːt] [ðə; ði]
It wasn't even necessary to send neutrons into the uranium to start the
它 不是 甚至 必要的 到 发送 中子 进入 这 铀 到 开始 这
['prəʊses] .
process .
过程 .

甚至不需要向铀中注入中子来启动这个过程。

[ɪn] - [ðə; ði] ['rʌʃ(ə)n] ['fɪzɪsɪst] [ˌgeɪɔːr'giːiː] [ˌnɪkə'laɪəvɪtʃ] [flɛrɔv] (- -) [faʊnd] [ðæt] ['evri] [wʌns]

In	1941	the	Russian	physicist	Georgii	Nikolaevich	Flerov	(	1913	-	)	found	that	every	once
在	-	这	俄语	物理学家	格鲁吉亚	尼古拉耶维奇	弗列罗夫	(	-	-	)	成立	那	每一个	一次

[ɪn][ə; eɪ] [waɪl] [ə; eɪ][juˈreɪniəm]['ætəm] [wʊd] [ˌʌndə'gəʊ] ['fɪʃ(ə)n] [wɪ'ðaʊt] [ðə; ði] [ˌɪntrə'dʌkʃn] [ɒv; əv][ə; eɪ]

in	a	while	a	uranium	atom	would	undergo	fission	without	the	introduction	of	a
在	一个	尽管	一个	铀	原子	会	经历	裂变	没有	这	介绍	的	一个

['nju:trɒn] .

neutron	.
中子	.

1941年，俄罗斯物理学家格奥尔基·尼古拉耶维奇·弗廖罗夫（1913-）发现，铀原子偶尔会在没有引入中子的情况下发生裂变。

[ə'keɪʒnəli] [ðə; ði]['rændəm] ['kwɪvərɪŋ] [ɒv; əv][ə; eɪ]['nju:kliəs] [wʊd] [brɪŋ] [ə'baʊt][ə; eɪ] [ʃeɪp] [ðæt]

Occasionally	the	random	quivering	of	a	nucleus	would	bring	about	a	shape	that
偶尔	这	随机的	颤抖	的	一个	核	会	带来	关于	一个	形状	那

[ðə; ði]['nju:kliə(r)][ˌɪntər'ækʃ(ə)n][kʊd; kəd][nɒt] [brɪŋ] [bæk] [tu:; tə]['nɔ:m(ə)l][ænd; ənd][ðə; ði]['nju:kliəs] [wʊd]

the	nuclear	interaction	could	not	bring	back	to	normal	and	the	nucleus	would
这	核	相互作用	可以	不是	带来	后退	到	普通的	和	这	核	会

[ðen] [breɪk] [ə'pɑ:t] .

then	break	apart	.
然后	休息	除	.

有时，原子核的随机颤动会导致原子核相互作用无法使其恢复正常形状，然后原子核就会分裂。

[ɪn][ə; eɪ][græm][ɒv; əv]['ɔ:d(ə)n(ə)ri][juˈreɪniəm] ,

In	a	gram	of	ordinary	uranium	,
在	一个	克	的	普通的	铀	,

一克普通铀中，

[ðeə(r)][ɪz][ə; eɪ]['nju:kliəs] [ˌʌndə'gəu] [sʌtʃ] “ [spɒn'teɪniəs] ['fɪʃ(ə)n] ” ['evri] [ˌtu:'tu:] ['mɪnɪts] [ɒn][ðə; ði]

there	is	a	nucleus	undergoing	such	“	spontaneous	fission	”	every	2	minutes	on	the
那里	是	一个	核	正在经历	这样的	“	自发的	裂变	”	每一个	2	分钟	在	这

['ævərɪdʒ] .

average	.
平均的	.

平均每 2 分钟就有一个原子核发生这种“自发分裂”。

['ðeəfɔ:(r)] ,

Therefore	,
所以	,

所以，

[ɪ'nʌf] [juˈreɪniəm] [ni:d] ['əʊnli][bi:; bi] [brɔ:t] [tə'geðə(r)][tu:; tə] [sə'pɑ:s] ['krɪtɪk(ə)l][saɪz][ænd; ənd][ˌaɪ 'ti:]

enough	uranium	need	only	be	brought	together	to	surpass	critical	size	and	it
足够的	铀	需要	仅有的	是	带来	一起	到	超过	批判的	尺寸	和	它

[wɪl] [ɪk'spləʊd] [wɪ'ðɪn] ['sekəndz; sɪ'kɒndz] ,

will	explode	within	seconds	,
将要	爆炸	之内	秒	,

只要将足够多的铀聚集在一起，使其体积超过临界值，就会在几秒钟内爆炸。

[fɔ:(r); fə(r)][ðə; ði][fɜ:st]['nju:kliəs][ðæt] [ˌʌndə'gəu] [spɒn'teɪniəs] ['fɪʃ(ə)n] [wɪl] [stɑ:t] [ðə; ði] [tʃeɪn] [ri'ækʃn]

for	the	first	nucleus	that	undergoes	spontaneous	fission	will	start	the	chain	reaction
为了	这	第一的	核	那	经历	自发的	裂变	将要	开始	这	链	反应

.

:
.

第一个发生自发裂变的原子核将引发连锁反应。

[fɜːst] ['estɪmeɪts] [meɪd] [ˌaɪ 'tiː] [siːm] [ðæt] [ðə; ði] ['kwɒntəti] [ɒv; əv] [juˈreɪniəm] ['niːdɪd] [tuː; tə] [riːtʃ]
First estimates made it seem that the quantity of uranium needed to reach
第一的 估算 制成 它 似乎 那 这 数量 的 铀 需要 到 抵达
['krɪtɪk(ə)l] [saɪz] [wɒz; wəz] [ɪkˈstrɔːdnrəli] [greɪt] .
critical size was extraordinarily great .
批判的 尺寸 曾是 非常 伟大的 .

最初的估计表明，达到临界尺寸所需的铀的数量非常庞大。

['fʊli] - . [θriː] % [ɒv; əv] [ðə; ði] ['met(ə)l] [ɪz] [juˈreɪniəm] - - , [haʊˈevə(r)] , [ænd; ənd] , [æz; əz] [suːn] [æz; əz]
Fully 99 . 3 % of the metal is uranium - 238 , however , and , as soon as
完全 - . 3 % 的 这 金属 是 铀 - - , 然而 , 和 , 作为 很快 作为
['fɪʃ(ə)n] [wɒz; wəz] [dɪˈskʌvəd] ,
fission was discovered ,
裂变 曾是 发现 ,

金属中高达 99.3% 的成分是铀-238，然而，裂变现象一被发现，

[bɔː] ['pɔɪntɪd] [aʊt] [ðæt] [ðeə(r)] [wɜː(r); wə(r)] [ˌθɪəˈretɪk(ə)l] ['riːz(ə)nz] [fɔː(r); fə(r)] [səˈpəʊzɪŋ] [ðæt] [ˌaɪ 'tiː]
Bohr pointed out that there were theoretical reasons for supposing that it
玻尔 尖 出去 那 那里 是 理论 原因 为了 假如 那 它
[wɒz; wəz] [ðə; ði] [juˈreɪniəm] - - ['aɪsətəʊp] (['meɪkɪŋ] [ʌp] ['əʊnli] - . ['sɛvən] % [ɒv; əv] [ðə; ði] [həʊl]) [ðæt]
was the uranium - 235 isotope (making up only 0 . 7 % of the whole) that
曾是 这 铀 - - 同位素 (制作 向上 仅有的 - . 7 % 的 这 所有的) 那
[wɒz; wəz] [ðə; ði] [wʌn] [ˌʌndəˈgəu] ['fɪʃ(ə)n] .
was the one undergoing fission .
曾是 这 一 正在经历 裂变 .

玻尔指出，有理论理由认为发生裂变的是铀-235同位素（仅占总量的0.7%）。

[ɪnˌvestɪˈgeɪʃ(ə)n] [pruːvd] [hɪm] [raɪt] .
Investigation proved him right .
调查 已证实 他 正确的 .

调查结果证明他是对的。

[ɪnˈdiːd] , [ðə; ði] [juˈreɪniəm] - - ['njuːkliəs] [tend] [tuː; tə] [əbˈzɔːb] [sləʊ] ['njuːtrɔnz] [wɪˈðaʊt] ['fɪʃ(ə)n] ,
Indeed , the uranium - 238 nucleus tended to absorb slow neutrons without fission ,
的确 , 这 铀 - - 核 倾向于 到 吸收 慢的 中子 没有 裂变 ,

事实上，铀-238原子核倾向于吸收慢中子而不发生裂变。

[ænd; ənd] [tuː; tə] [gəʊ] [ɒn] [tuː; tə] ['biːtə] - ['pɑːtɪk(ə)l] [prəˈdʌkʃ(ə)n] [ðæt] [fɔːmd] ['aɪsəˌtəʊps] [ɒv; əv]
and to go on to beta - particle production that formed isotopes of
和 到 去 在 到 测试版 - 粒子 生产 那 形成 同位素 的
[nepˈtjuːniəm] [ænd; ənd] [pluːˈtəʊniəm] .
neptunium and plutonium .
镎 和 钚 .

并继续进行β粒子生成，从而形成镎和钚的同位素。

[ɪn] [ðɪs] [wei] [juˈreɪniəm] - - ['æktʃuəli] [ˌɪntəˈfiəd] [wɪð] [ðə; ði] [tʃeɪn] [riˈækʃn] .
In this way uranium - 238 actually interfered with the chain reaction .
在 这 方式 铀 - - 实际上 干扰 和 这 链 反应 .

这样一来，铀-238实际上干扰了链式反应。

[ɪn] ['eni] ['kwɒntəti] [ɒv; əv] [juˈreɪniəm] , [ðə; ði] [mɔː(r)] [juˈreɪniəm] - - ['prez(ə)nt] [ænd; ənd] [ðə; ði] [les]
In any quantity of uranium , the more uranium - 235 present and the less
在 任何 数量 的 铀 , 这 更多的 铀 - - 展示 和 这 较少的
[juˈreɪniəm] - - ,
uranium - 238 ,
铀 - - ,

在任何数量的铀中，铀-235 的含量越高，铀-238 的含量越低，

[ðə; ði][mɔː(r)] ['iːzəli] [ðə; ði] [tʃeɪn] [riˈækʃn] [wʊd] [prəˈsiːd] [ænd; ənd][ðə; ði]['ləʊə(r)][ðə; ði]['krɪtɪk(ə)l][saɪz]
the **more** **easily** **the** **chain** **reaction** **would** **proceed** **and** **the** **lower** **the** **critical** **size**
这 更多的 容易地 这 链 反应 会 继续 和 这 降低 这 批判的 尺寸
['niːdɪd] .
needed **.**
需要 .

链式反应越容易进行，所需的临界尺寸就越小。

[vɑːst] ['efəts] [wɜː(r); wə(r)] ['ðeəfɔː(r)] [meɪd] [tuː; tə] ['seprət] [ðə; ði] -
Vast **efforts** **were** **therefore** **made** **to** **separate** **the** **2135**
广阔的 努力 是 所以 制成 到 分离 这 -

因此，人们付出了巨大的努力来分离2135

['aɪsəˌəʊps][ænd; ənd][prɪˈpeə(r)][juˈreɪniəm] [wɪð] [ə; eɪ]['haɪə(r)][ðæn; ðən]['nɔːm(ə)l][ˌkɒnsə)nˈtreɪʃ(ə)n][ɒv; əv]
isotopes **and** **prepare** **uranium** **with** **a** **higher** **than** **normal** **concentration** **of**
同位素 和 准备 铀 和 一个 更高 比 普通的 专注 的
[juˈreɪniəm] - - (“ [ɪnˈrɪtʃt] [juˈreɪniəm] ”) .
uranium **-** **235** **(** **“** **enriched** **uranium** **”** **)** **.**
铀 - - (“ 富含 铀 ”) .

同位素，并制备铀-235浓度高于正常水平的铀（“浓缩铀”）。

[ɒv; əv] [kɔːs] ,
Of **course** **,**
的 课程 ,

当然，

[ðeə(r)][wɒz; wəz][nəʊ] [greɪt] [dɪˈzaɪə(r)][fɔː(r); fə(r)][ə; eɪ] ['fɪəf(ə)l] [ɪkˈspləʊʒ(ə)n][tuː; tə][get] [aʊt][ɒv; əv][hænd]
there **was** **no** **great** **desire** **for** **a** **fearful** **explosion** **to** **get** **out** **of** **hand**
那里 曾是 不 伟大的 欲望 为了 一个 可怕 爆炸 到 得到 出去 的 手
[waɪl] [ðə; ði] [tʃeɪn] [riˈækʃn] [wɒz; wəz] ['biːɪŋ] ['stʌdid] .
while **the** **chain** **reaction** **was** **being** **studied** **.**
尽管 这 链 反应 曾是 存在 研究 .

在研究连锁反应的过程中，人们并不希望发生可怕的爆炸而失控。

[bɪˈfɔː(r)] ['eni] [bɒm] [kʊd; kəd][biː; bi] [kənˈstrʌktɪd] , [ðə; ði] ['mekənɪzəm] [ɒv; əv][ðə; ði] [tʃeɪn] [riˈækʃn]
Before **any** **bomb** **could** **be** **constructed** **,** **the** **mechanism** **of** **the** **chain** **reaction**
前 任何 炸弹 可以 是 建造 , 这 机制 的 这 链 反应
[wʊd] [hæv; həv][tuː; tə][biː; bi] ['stʌdid] .
would **have** **to** **be** **studied** **.**
会 有 到 是 研究 .

在制造任何炸弹之前，必须先研究链式反应的机理。

[kʊd; kəd][ə; eɪ] [tʃeɪn] [riˈækʃn] ['keɪpəb(ə)l][ɒv; əv] [prəˈdjuːsɪŋ] ['enədʒi] ([fɔː(r); fə(r)]['juːsf(ə)l] [pˈɜːpəsɪz]
Could **a** **chain** **reaction** **capable** **of** **producing** **energy** **(** **for** **useful** **purposes**
可以 一个 链 反应 有能力的 的 生产 活力 (为了 有用 目的
[æz; əz] [wel] [æz; əz][fɔː(r); fə(r)] [bɒmz]) [biː; bi] [ɪˈstæblɪʃt] ?
as **well** **as** **for** **bombs** **)** **be** **established** **?**
作为 出色地 作为 为了 炸弹) 是 已确立的 ?

能否建立一种能够产生能量（用于有用用途以及制造炸弹）的链式反应?

[tuː; tə][test] [ðɪs] ,
To **test** **this** **,**
到 测试 这 ,

为了验证这一点，

[ə; eɪ] ['kwɒntəti] [ɒv; əv][juˈreɪniəm][wɒz; wəz] ['gæðəd] [ɪn][ðə; ði][həʊp] [ðæt] [ə; eɪ] [kənˈtrəʊld] [tʃeɪn]
a **quantity** **of** **uranium** **was** **gathered** **in** **the** **hope** **that** **a** **controlled** **chain**
一个 数量 的 铀 曾是 聚集 在 这 希望 那 一个 受控 链
[riˈækʃn] [ɒv; əv][juˈreɪniəm] ['fɪʃ(ə)n] [kʊd; kəd][biː; bi] [ɪˈstæblɪʃt] .
reaction **of** **uranium** **fission** **could** **be** **established** **.**
反应 的 铀 裂变 可以 是 已确立的 .

人们收集了一定数量的铀，希望能够建立可控的铀裂变链式反应。

[fɔː(r); fə(r)] [ðæt] ['pɜːpəs] ,

For	that	purpose	,
为了	那	目的	,

为此，

[kən'trəʊl] [rɒdz] [ɒv; əv] [ə; eɪ] ['sʌbstəns] [ðæt] [wʊd] ['iːzəli] [əb'zɔːb] ['njuːtrɔnz] [ænd; ənd] [sləʊ] [ðə; ði]

control	rods	of	a	substance	that	would	easily	absorb	neutrons	and	slow	the
控制	杆	的	一个	物质	那	会	容易地	吸收	中子	和	慢的	这

[tʃeɪn] [riˈækʃn] [wɜː(r); wə(r)] [juːst] .

chain	reaction	were	used	.
链	反应	是	用过的	.

使用了一种容易吸收中子并减缓链式反应的物质作为控制棒。

[ðə; ði]['met(ə)l] , ['kædmiəm] , [sɜːvd] ['ædmərəbli][fɔː(r); fə(r)] [ðɪs] ['pɜːpəs] .

The	metal	,	cadmium	,	served	admirably	for	this	purpose	.
这	金属	,	镉	,	服务	令人钦佩地	为了	这	目的	.

金属镉非常适合用于此目的。

[ðen] , [tuː] , [ðə; ði] ['njuːtrɔnz] [rɪ'liːst] [baɪ] ['fɪʃ(ə)n] [wɜː(r); wə(r)] ['prɪti] [ˌenə'dʒetɪk] .

Then	,	too	,	the	neutrons	released	by	fission	were	pretty	energetic	.
然后	,	也	,	这	中子	发布	经过	裂变	是	漂亮的	精力充沛	.

此外，裂变释放出的中子能量也相当高。

[ðeɪ] [tend] [tuː; tə]['træv(ə)l] [tuː] [fɑː(r)] [tuː] [suːn] [ænd; ənd] [get] [ˌaʊt'saɪd] [ðə; ði] [lʌmp] [ɒv; əv] [juˈreɪniəm]

They	tended	to	travel	too	far	too	soon	and	get	outside	the	lump	of	uranium
他们	倾向于	到	旅行	也	远的	也	很快	和	得到	外部	这	块	的	铀

[tuː] ['iːzəli] .

too	easily	.
也	容易地	.

它们往往走得太远太快，也太容易离开铀块。

[tuː; tə] [prə'djuːs] [ə; eɪ] [tʃeɪn] [riˈækʃn] [ðæt] [kʊd; kəd] [biː; bi] ['stʌdid] [wɪð] [sʌm; səm] ['seɪfti] ,

To	produce	a	chain	reaction	that	could	be	studied	with	some	safety	,
到	生产	一个	链	反应	那	可以	是	研究	和	一些	安全	,

为了产生一种可以相对安全地进行研究的链式反应，

[ðə; ði] ['prez(ə)ns] [ɒv; əv] [ə; eɪ] ['mɒdəreɪtə(r)] [wɒz; wəz] ['niːdɪd] .

the	presence	of	a	moderator	was	needed	.
这	在场	的	一个	主持人	曾是	需要	.

需要一名主持人。

[ðɪs] [wɒz; wəz] [ə; eɪ] [sə'plaɪ] [ɒv; əv] [smɔːl] ['njuːkliaɪ] [ðæt] [dɪd] [nɒt] [əb'zɔːb] ['njuːtrɔnz] ['redɪli] ,

This	was	a	supply	of	small	nuclei	that	did	not	absorb	neutrons	readily	,
这	曾是	一个	供应	的	小的	细胞核	那	做过	不是	吸收	中子	容易	,

这是一批不易吸收中子的小型原子核。

[bʌt; bət] [əb'zɔːbd] [sʌm; səm] [ɒv; əv] [ðə; ði] ['enədʒi] [ɒv; əv] [kə'lɪʒ(ə)n] [ænd; ənd] [sləu] [daʊn] ['eni]

but	absorbed	some	of	the	energy	of	collision	and	slowed	down	any
但	吸收	一些	的	这	活力	的	碰撞	和	减速	向下	任何

['njuːtrɒn] [ðæt] [strʌk] [ˌaɪ 'tiː] .

neutron	that	struck	it	.
中子	那	击	它	.

但它吸收了部分碰撞能量，并减慢了撞击它的任何中子的速度。

['njuːkliaɪ] [sʌtʃ] [æz; əz]['haɪdrədʒən] - [ˌtuː'tuː] , [bə'rɪliəm] - [naɪn] , [ɔː(r)] ['kɑːbən] - - [wɜː(r); wə(r)]['juːsf(ə)l]

Nuclei	such	as	hydrogen	-	2	,	beryllium	-	9	,	or	carbon	-	12	were	useful
细胞核	这样的	作为	氢	-	2	,	铍	-	9	,	或者	碳	-	-	是	有用

['mɔdə,reitəːs] .

moderators	.
版主	.

氢-2、铍-9 或碳-12 等原子核是有用的减速剂。

[wen] [ðə; ði] ['nju:trɔnz] [prə'dju:st] [baɪ] ['fɪʃ(ə)n] [wɜ:(r); wə(r)] [sləu] ,

When	the	neutrons	produced	by	fission	were	slowed	,
什么时候	这	中子	生产	经过	裂变	是	减速	,

当裂变产生的中子速度减慢时，

[ðeɪ] ['trævld] [ə; eɪ][smɔ:lə(r)] ['dɪstəns] [bɪ'fɔ:(r)] ['bi:ɪŋ] [əb'zɔ:bd] [ɪn][ðeə(r)] [tɜ:n] [ænd; ənd][ðə; ði]

they	travelled	a	smaller	distance	before	being	absorbed	in	their	turn	and	the
他们	旅行	一个	较小的	距离	前	存在	吸收	在	他们的	转动	和	这

['krɪtɪk(ə)l][saɪz] [wʊd] [ə'gen] [bi:; bi] [rɪ'dju:st] .

critical	size	would	again	be	reduced	.
批判的	尺寸	会	再次	是	减少	.

它们行进的距离较短，随后被吸收，临界尺寸也会再次减小。

[tə'wɔ:d] [ðə; ði][end][ɒv; əv] - [ðə; ði][ɪ'nɪʃ(ə)l][steɪdʒ][ɒv; əv][ðə; ði]['prɒdʒekt; prə'dʒekt] [ri:tʃt] [ə; eɪ]

Toward	the	end	of	1942	the	initial	stage	of	the	project	reached	a
朝向	这	结尾	的	-	这	最初的	阶段	的	这	项目	达到	一个

['klaɪmæks] .

climax	.
高潮	.

1942年底，该项目的初始阶段达到了高潮。

[blɒks] [ɒv; əv] ['græfaɪt] [kən'teɪnɪŋ] [ju'reɪniəm]['met(ə)l][ænd; ənd][ju'reɪniəm]['ɒksaɪd][wɜ:(r); wə(r)][paɪld] [ʌp]

Blocks	of	graphite	containing	uranium	metal	and	uranium	oxide	were	piled	up
积木	的	石墨	包含	铀	金属	和	铀	氧化物	是	堆积	向上

[ɪn][hju:dʒ] [k'wɒntɪtɪz] ([ɪn'rɪtʃt] [ju'reɪniəm][wɒz; wəz][nɒt] [jet] [ə'veɪləb(ə)l]) [ɪn]['ɔ:də(r)][tu:; tə] [ə'prəʊtʃ]

in	huge	quantities	(	enriched	uranium	was	not	yet	available	)	in	order	to	approach
在	巨大的	数量	(	富含	铀	曾是	不是	然而	可用的	)	在	命令	到	方法

['krɪtɪk(ə)l][saɪz] .

critical	size	.
批判的	尺寸	.

为了达到临界尺寸，人们将含有金属铀和氧化铀的石墨块大量堆积起来（当时还没有浓缩铀）。

[ðɪs] [tʊk] [pleɪs] ['ʌndə(r)][ðə; ði][stændz][ɒv; əv][ə; eɪ] ['fʊtbɔ:l] ['steɪdiəm][æt; ət][ðə; ði][ˌju:nɪ'vɜ:səti][ɒv; əv]

This	took	place	under	the	stands	of	a	football	stadium	at	the	University	of
这	采取	地方	在下面	这	站立	的	一个	足球	体育场	在	这	大学	的

[ʃɪ'kɑ:gəʊ] ,

Chicago	,
芝加哥	,

这件事发生在芝加哥大学足球场看台下。

[wɪð] [en'ri:kəu] ['fɜ:mɪ] ([hu:] [hæd; həd] [kʌm] [tu:; tə][ðə; ði][ju'naɪtɪd] [steɪts] [ɪn] -) [ɪn] [tʃɑ:dʒ] . [[wʌn]] -

with	Enrico	Fermi	(	who	had	come	to	the	United	States	in	1938	)	in	charge	.	[	1	]	136
和	恩里科	费米	(	WHO	有	来	到	这	团结的	各州	在	-	)	在	收费	.	[	1	]	-

由恩里科·费米（1938年来到美国）负责。[1]136

[ðə; ði] [lɑ:dʒ] ['strʌktʃə(r)] [wɒz; wəz] [kɔ:ld] [æn; ən] “ [ə'tɒmɪk] [paɪl] ” [æt; ət][fɜ:st][bɪ'kəz; bɪ'kɒz][ɒv; əv][ðə; ði]

The	large	structure	was	called	an	“	atomic	pile	”	at	first	because	of	the
这	大的	结构	曾是	称为	一个	“	原子	桩	”	在	第一的	因为	的	这

[blɒks] [ɒv; əv] ['græfaɪt] ['bi:ɪŋ] [paɪld] [ʌp] .

blocks	of	graphite	being	piled	up	.
积木	的	石墨	存在	堆积	向上	.

由于是由石墨块堆叠而成，这个大型结构最初被称为“原子堆”。

[ðə; ði]['prɒpə(r)] [neɪm] [fɔː(r); fə(r)] [sʌtʃ] [ə; eɪ] [dɪ'vaɪs] , [ænd; ənd][ðə; ði][wʌn] [ðæt] [wɒz; wəz] [ɪ'ventʃuəli]

The	proper	name	for	such	a	device	,	and	the	one	that	was	eventually
这	恰当的	姓名	为了	这样的	一个	设备	,	和	这	一	那	曾是	最终

[ə'dɒptɪd] ,

adopted	,
已采用	,

这种装置的正式名称，也是最终被采用的名称，是

[wɒz; wəz] , [haʊ'evə(r)] , " ['nju:kliə(r)][ri'æktə(r)] " .

was	,	however	,	"	nuclear	reactor	"	.
曾是	,	然而	,	"	核	反应堆	"	.

然而，它却是"核反应堆"。

[ɒn] [dɪ'sembə(r)][ˌtu:'tu:] , - ,

On	December	2	,	1942	,
在	十二月	2	,	-	,

1942年12月2日，

[kˌælkjʊl'eɪʃənz] [ʃəʊd] [ðæt] [ðə; ði]['nju:kliə(r)][ri'æktə(r)][wɒz; wəz] [lɑ:dʒ] [ɪ'nʌf] [tu:; tə][hæv; həv] [ri:tʃt]

calculations	showed	that	the	nuclear	reactor	was	large	enough	to	have	reached
计算	显示	那	这	核	反应堆	曾是	大的	足够的	到	有	达到

['krɪtɪk(ə)l][saɪz] .

critical	size	.
批判的	尺寸	.

计算结果表明，该核反应堆的规模已经足够大，达到了临界尺寸。

[ðə; ði]['əʊnli] [θɪŋ] [prɪ'ventɪŋ] [ðə; ði] [tʃeɪn] [ri'ækʃn] [frɒm; frəm] [sə'steɪnɪŋ] [ɪt'self][wɒz; wəz][ðə; ði]

The	only	thing	preventing	the	chain	reaction	from	sustaining	itself	was	the
这	仅有的	事物	预防	这	链	反应	从	维持	本身	曾是	这

['kædmiəm][rɒdz] [ðæt] [wɜ:(r); wə(r)] [ɪn'sɜ:tɪd] [hɪə(r)][ænd; ənd][ðeə(r)][ɪn][ðə; ði][paɪl][ænd; ənd] [ðæt]

cadmium	rods	that	were	inserted	here	and	there	in	the	pile	and	that
镉	杆	那	是	插入	这里	和	那里	在	这	桩	和	那

[wɜ:(r); wə(r)] ['səʊkɪŋ] [ʌp] ['nju:trɔnz] .

were	soaking	up	neutrons	.
是	浸泡	向上	中子	.

唯一阻止链式反应持续下去的，是零星插入堆中的镉棒，这些镉棒吸收了中子。

['kʌtəweɪ] ['mɒd(ə)l][ɒv; əv][ðə; ði] [west] [stændz][ɒv; əv] [stæg] [fi:ld] ['ʃəʊɪŋ] [ðə; ði][fɜ:st][paɪl][ɪn][ðə; ði]

Cutaway	model	of	the	West	Stands	of	Stagg	Field	showing	the	first	pile	in	the
剖面图	模型	的	这	西方	站立	的	斯塔格	场地	显示	这	第一的	桩	在	这

[skwɒʃ] [kɔ:t] [bɪ'ni:θ] [ˌaɪ 'ti:] .

squash	court	beneath	it	.
壁球	法庭	下面	它	.

斯塔格球场西看台剖面模型，图中显示了下方壁球场的第一堆土堆。

[ðə; ði][ɪk'stɪəriə(r)][ɒv; əv][ðə; ði] ['bɪldɪŋ] . -

The	exterior	of	the	building	.	137
这	外部的	的	这	建筑	.	-

建筑物的外观。137

['græfaɪt] ['leɪəz] [fɔ:m] [ðə; ði] [beɪs] [ɒv; əv][ðə; ði][paɪl] , [left] .

Graphite	layers	form	the	base	of	the	pile	,	left	.
石墨	层	形式	这	根据	的	这	桩	,	左边	.

石墨层构成堆的底部（左图）。

[ɒn][ðə; ði] [raɪt] [ɪz][ðə; ði]['sev(ə)nθ]['leɪə(r)][ɒv; əv] ['græfaɪt] [ænd; ənd] ['edʒɪz] [ɒv; əv][ðə; ði][sɪksθ]['leɪə(r)]

On	the	right	is	the	seventh	layer	of	graphite	and	edges	of	the	sixth	layer
在	这	正确的	是	这	第七	层	的	石墨	和	边缘	的	这	第六	层

[kən'teɪnɪŋ] 3¼ - [ɪntʃ] [ɒv; əv] [blæk] [ju'reɪniəm]['ɒksaɪd] .

containing	3¼	-	inch	pseudospheres	of	black	uranium	oxide	.
包含	3¼	-	英寸	伪球体	的	黑色的	铀	氧化物	.

右侧是第七层石墨和第六层的边缘，其中包含 3¼ 英寸的黑色氧化铀伪球。

[bɪ'gɪnɪŋ] [wɪð] ['leɪə(r)][sɪks] ,
Beginning with layer 6 ,
开始 和 层 6 ,

从第6层开始，

[ɔ:l'tɜ:nət] ['kɔ:sɪz] [ɒv; əv] ['græfaɪt] [kən'teɪnɪŋ] [ju'reɪniəm]['met(ə)l][ænd; ənd] / [ɔ:(r)][ju'reɪniəm]['ɒksaɪd]
alternate courses of graphite containing uranium metal and / or uranium oxide
备用 课程 的 石墨 包含 铀 金属 和 / 或者 铀 氧化物
['fju:əl][wɜ:(r); wə(r)] ['sepəreɪtɪd] [baɪ] ['leɪəz] [ɒv; əv]['sɒlɪd] ['græfaɪt] [blɒks] .
fuel were separated by layers of solid graphite blocks .
燃料 是 分开 经过 层 的 坚硬的 石墨 积木 .

含有金属铀和/或氧化铀燃料的石墨层交替排列，中间用固体石墨块层隔开。

[tenθ] ['leɪə(r)][ɒv; əv] ['græfaɪt] [blɒks] [kən'teɪnɪŋ] [ɒv; əv] [blæk] [ænd; ənd] [braʊn]
Tenth layer of graphite blocks containing pseudospheres of black and brown
第十 层 的 石墨 积木 包含 伪球体 的 黑色的 和 棕色的
[ju'reɪniəm]['ɒksaɪd] .
uranium oxide .
铀 氧化物 .

第十层石墨块中含有黑色和棕色的氧化铀伪球。

[ðə; ði] [braʊn] [brɪ'ket] , ['slaɪtli] [rɪtʃə] [ɪn][ju'reɪniəm] , [wɜ:(r); wə(r)] ['kɒnsntreɪtɪd] [ɪn][ðə; ði]['sentrəl]
The brown briquets , slightly richer in uranium , were concentrated in the central
这 棕色的 煤球 , 轻微地 更富有 在 铀 , 是 集中 在 这 中央
['eəriə] .
area .
区域 .

棕色煤球铀含量略高，集中在中心区域。

[ɒn] [ðə; ði] [raɪt] [ɪz][ðə; ði] [ˌnaɪn'ti:nθ] ['leɪə(r)][ɒv; əv] ['græfaɪt] ['kʌvərɪŋ] ['leɪə(r)] - [kən'teɪnɪŋ] [slʌgz]
On the right is the nineteenth layer of graphite covering layer 18 containing slugs
在 这 正确的 是 这 第十九 层 的 石墨 覆盖 层 - 包含 蛞蝓
[ɒv; əv][ju'reɪniəm]['ɒksaɪd] . -
of uranium oxide . 138
的 铀 氧化物 . -

右侧是覆盖第18层的第十九层石墨，其中含有氧化铀块。[138]

[wʌn] [baɪ][wʌn][ðə; ði]['kædmiəm][rɒdz][wɜ:(r); wə(r)] ['pʊld] [aʊt] .
One by one the cadmium rods were pulled out .
一 经过 一 这 镉 杆 是 拉 出去 .

镉棒被一根根地拔了出来。

[ðə; ði]['nʌmbə(r)][ɒv; əv][ju'reɪniəm]['ætəmz] [ˌʌndə'gəu] ['fɪʃ(ə)n] [i:tʃ] ['sekənd] [rəʊz][ænd; ənd] , ['faɪnəli] ,
The number of uranium atoms undergoing fission each second rose and , finally ,
这 数字 的 铀 原子 正在经历 裂变 每个 第二 玫瑰 和 , 最后 ,
[æt; ət][θri:] :
at 3 :
在 3 :

每秒发生裂变的铀原子数量不断增加，最终达到 3:

- [pi:] . [em] . , [ðə; ði][ju'reɪniəm] ['fɪʃ(ə)n] [bɪ'keɪm] [self] - [sə'steɪnɪŋ] .
45 p . m . , the uranium fission became self - sustaining .
- p . 米 . , 这 铀 裂变 成为 自己 - 维持 .

下午 45 分，铀裂变实现了自我维持。

[ˌaɪ 'tiː] [kept] ['gəʊɪŋ] [ɒn] [ɪts] [əʊn] ([wɪð] [ðə; ði] ['kædmiəm] [rɒdz] ['redi] [tuː; tə] [biː; bi] [pʊʃt] [ɪn] [ɪf] [ˌaɪ 'tiː]

It	kept	going	on	its	own	(	with	the	cadmium	rods	ready	to	be	pushed	in	if	it
它	保留	去	在	它是自己的		(	和	这	镉	杆	准备好	到	是	推动	在	如果	它

[lʊkt] [æz; əz] [ðəʊ] [ˌaɪ 'tiː] [wɜː(r); wə(r)] ['getɪŋ] [aʊt] [ɒv; əv] [hænd] — ['sʌmθɪŋ] [kˌælkjʊl'eɪʃənz]

looked	as	though	it	were	getting	out	of	hand	—	something	calculations
看起来	作为	尽管	它	是	获得	出去	的	手	—	某物	计算

[ʃəʊd] [wɒz; wəz] [nɒt] ['laɪkli]) .

showed	was	not	likely	)	.
显示	曾是	不是	可能	)	.

它自行持续进行（如果看起来要失控，就可以随时插入镉棒——计算表明这种情况不太可能发生）。

[njuːz] [ɒv; əv] [ðɪs] [sək'ses] [wɒz; wəz] [ə'naʊnst] [tuː; tə] ['wɒʃɪŋtən] [baɪ] [ə; eɪ] ['kɔːʃəs] ['telɪfəʊn]

News	of	this	success	was	announced	to	Washington	by	a	cautious	telephone
消息	的	这	成功	曾是	宣布	到	华盛顿	经过	一个	谨慎	电话

[kɔːl] [frɒm; frəm] ['ɑːθə(r)] ['hɒli] ['kɒmptən] (- - -) [tuː; tə] [dʒeɪmz] ['braɪənt] ['kɒnənt] (- -) .

call	from	Arthur	Holly	Compton	(	1892	-	1962	)	to	James	Bryant	Conant	(	1893	-	)	.
称呼	从	亚瑟	冬青	康普顿	(	-	-	-	)	到	詹姆斯	布莱恩特	康南特	(	-	-	)	.

亚瑟·霍利·康普顿（1892-1962）谨慎地打电话向詹姆斯·布莱恩特·康南特（1893-）宣布了这一成功消息。

“ [ðə; ði] [ɪ'tæliən] ['nævɪgeɪtə(r)] [hæz; həz] ['lændɪd] [ɪn] [ðə; ði] [njuː] [wɜːld] ” , [sed] ['kɒmptən] .

“	The	Italian	navigator	has	landed	in	the	new	world	”	,	said	Compton	.
“	这	意大利语	航海家	有	登陆	在	这	新的	世界	”	,	说	康普顿	.

“这位意大利航海家已经抵达了新大陆，”康普顿说道。

['kɒnənt] [ɑːskt] , “ [haʊ] [wɜː(r); wə(r)] [ðə; ði] ['neɪtɪvz] ? ” , [ænd; ənd] [ðə; ði] ['ɑːnsə(r)] [wɒz; wəz] , “ ['veri]

Conant	asked	,	“	How	were	the	natives	?	”	,	and	the	answer	was	,	“	Very
康南特	问	,	“	如何	是	这	本地人	?	”	,	和	这	回答	曾是	,	“	非常

['frendli] ” .

friendly	”	.
友好的	”	.

康南特问道：“当地人怎么样？”，得到的回答是：“非常友好”。

[ðɪs] [wɒz; wəz] [ðə; ði] [deɪ] [ænd; ənd] ['məʊmənt] [wen] [ðə; ði] [wɜːld] ['entəd] [ðə; ði] “ ['njuːkliə(r)] [eɪdʒ] ” .

This	was	the	day	and	moment	when	the	world	entered	the	“	nuclear	age	”	.
这	曾是	这	天	和	片刻	什么时候	这	世界	进入	这	“	核	年龄	”	.

就在这一天，世界进入了“核时代”。

[fɔː(r); fə(r)] [ðə; ði] [fɜːst] [taɪm] ,

For	the	first	time	,
为了	这	第一的	时间	,

首次，

[mæn'kaɪnd] [hæd; həd] [kən'strʌktɪd] [ə; eɪ] [dɪ'vaɪs] [ɪn] [wɪtʃ] [ðə; ði] ['njuːkliə(r)] ['enədʒi] ['biːɪŋ] ['gɪv(ə)n] [ɒf]

mankind	had	constructed	a	device	in	which	the	nuclear	energy	being	given	off
人类	有	建造	一个	设备	在	哪个	这	核	活力	存在	给定	离开

[wɒz; wəz] ['greɪtə(r)] [ðæn; ðən] [ðə; ði] ['enədʒi] [pɔː] [ɪn] .

was	greater	than	the	energy	poured	in	.
曾是	更大的	比	这	活力	倾倒	在	.

人类制造了一种装置，其中释放出的核能大于注入的能量。

[mæn'kaɪnd] [hæd; həd] [tæpt] [ðə; ði] ['rezəˌvwɑːrz] [ɒv; əv] ['njuːkliə(r)] ['enədʒi] [ænd; ənd] [kʊd; kəd] [pʊt] [ˌaɪ 'tiː]

Mankind	had	tapped	the	reservoirs	of	nuclear	energy	and	could	put	it
人类	有	轻敲	这	水库	的	核	活力	和	可以	放	它

[tuː; tə] [juːz] .

to	use	.
到	使用	.

人类已经开发出核能储备，并可以加以利用。

[hæd; həd] ['rʌðəfəd] [lɪvd; 'laɪvd] [bʌt; bət] [sɪks] [mɔː(r)] [j'iəz] ,

Had	Rutherford	lived	but	6	more	years	,
有	卢瑟福	居住地	但	6	更多的	年	,

如果卢瑟福再多活6年，

[hiː; hi] [wʊd] [hæv; həv] [siːn] [haʊ] [rɒŋ] [hiː; hi][wɒz; wəz][tuː; tə] [θɪŋk] [ˌaɪ ˈtiː][kʊd; kəd]['nevə(r)][biː; bi]

he	would	have	seen	how	wrong	he	was	to	think	it	could	never	be
他	会	有	已见	如何	错误的	他	曾是	到	思考	它	可以	绝不	是

[dʌn] .

done	.
完毕	.

他本该明白自己之前认为这件事永远不可能做到的想法是多么错误。

[ðə; ði]['piːp(ə)l][ɒv; əv] [ɜːθ] [rɪ'meɪnd] [ˌʌnə'weə(r)][ɒv; əv] [wɒt] [hæd; həd]['teɪkən] [pleɪs] [ɪn] [ʃɪ'kɑːgəʊ]

The	people	of	earth	remained	unaware	of	what	had	taken	place	in	Chicago
这	人们	的	地球	剩余	不知情	的	什么	有	已采取	地方	在	芝加哥

[ænd; ənd] ['fɪzɪsɪsts] [kən'tɪnjuːd] [tuː; tə] [wɜːk] [tə'wɔːd] [ðə; ði] [dɪ'veləpmənt] [ɒv; əv][ðə; ði]['njuːkliə(r)]

and	physicists	continued	to	work	toward	the	development	of	the	nuclear
和	物理学家	持续	到	工作	朝向	这	发展	的	这	核

[bɒm] .

bomb	.
炸弹	.

地球上的人们仍然不知道芝加哥发生了什么，物理学家们继续致力于研制核弹。

[ɪn'rɪtʃt] [juˈreɪniəm][wɒz; wəz] [sək'sesfəli] [prɪ'peəd] .

Enriched	uranium	was	successfully	prepared	.
富含	铀	曾是	成功地	准备	.

成功制备了浓缩铀。

['krɪtɪk(ə)l]['saɪzɪz][wɜː(r); wə(r)] [brɔːt] [ləʊ] [ɪ'nʌf] [tuː; tə] [meɪk] [ə; eɪ]['njuːkliə(r)] [bɒm] [smɔːl] [ɪ'nʌf]

Critical	sizes	were	brought	low	enough	to	make	a	nuclear	bomb	small	enough
批判的	尺寸	是	带来	低的	足够的	到	制作	一个	核	炸弹	小的	足够的

[tuː; tə][biː; bi] ['kærid] [baɪ] [pleɪn] [tuː; tə][sʌm; səm] ['tɑːgɪt] .

to	be	carried	by	plane	to	some	target	.
到	是	携带	经过	飞机	到	一些	目标	.

临界尺寸被缩小到足以制造出小型核弹，使其能够用飞机运送到目标地点。

[sə'pəʊz] [wʌn][hæd; həd][ˌtuː'tuː][slæbz][ɒv; əv] [ɪn'rɪtʃt] [juˈreɪniəm] , [iːtʃ] [bɪ'ləʊ] ['krɪtɪk(ə)l][saɪz] ,

Suppose	one	had	2	slabs	of	enriched	uranium	,	each	below	critical	size	,
认为	一	有	2	板	的	富含	铀	,	每个	以下	批判的	尺寸	,

假设一个人有两块浓缩铀板，每块的尺寸都小于临界尺寸，

[bʌt; bət] [wɪtʃ] [wɜː(r); wə(r)] [ə'bʌv] ['krɪtɪk(ə)l][saɪz] [ɪf] [kəm'baɪnd] .

but	which	were	above	critical	size	if	combined	.
但	哪个	是	多于	批判的	尺寸	如果	合并	.

但如果将它们合并起来，则规模超过了临界值。

[ænd; ənd] [sə'pəʊz] [æn; ən][ɪk'spləʊsɪv] [dɪ'vaɪs] [wɜː(r); wə(r)] ['ædɪd] [ðæt] , [æt; ət][sʌm; səm][dɪ'zaɪəd]

And	suppose	an	explosive	device	were	added	that	,	at	some	desired
和	认为	一个	爆炸物	设备	是	额外	那	,	在	一些	想要的

['məʊmənt] ,

moment	,
片刻	,

假设在装置中加装了一个爆炸装置，该装置会在某个预定的时刻爆炸，

[kʊd; kəd][biː; bi][set] [ɒf] [ɪn] [sʌtʃ] [ə; eɪ] [weɪ] [ðæt] [ˌaɪ ˈtiː] [wʊd] [draɪv][wʌn][slæb][ɒv; əv] [ɪn'rɪtʃt]

could	be	set	off	in	such	a	way	that	it	would	drive	1	slab	of	enriched
可以	是	放	离开	在	这样的	一个	方式	那	它	会	驾驶	1	板	的	富含

[juˈreɪniəm] [ə'genst] [ðə; ði]['ʌðə(r)] .

uranium	against	the	other	.
铀	反对	这	其他	.

可以以某种方式引爆，使一块浓缩铀板撞击另一块浓缩铀板。

[ðeə(r)] [wʊd] [biː; bi][æn; ən]['ɪnstənt][ɪk'spləʊʒ(ə)n][ɒv; əv] ['devəsteɪtɪŋ] ['paʊə(r)] .

There	would	be	an	instant	explosion	of	devastating	power	.
那里	会	是	一个	立即的	爆炸	的	毁灭性的	力量	.

瞬间将爆发出毁灭性的威力。

[ɔː(r)] [səˈpəʊz] [ðə; ði] [ɪnˈrɪtʃt] [juˈreɪniəm][wɜː(r); wə(r)] [əˈreɪndʒd] [ɪn] [ˈluːsli] [pækt] [ˈpiːsɪz] [tuː; tə]

Or	suppose	the	enriched	uranium	were	arranged	in	loosely	packed	pieces	to
或者	认为	这	富含	铀	是	安排	在	松散地	包装	件	到

[bɪˈgɪn] [wɪð] [səʊ] [ðæt] [ðə; ði] [ˈflaɪɪŋ] [ˈnjuːtrɔnz] [wɜː(r); wə(r)][ɪn][ˈəʊpən][eə(r)] [tuː] [ˈɒf(ə)n][tuː; tə] [meɪnˈteɪn]

begin	with	so	that	the	flying	neutrons	were	in	open	air	too	often	to	maintain
开始	和	所以	那	这	飞行	中子	是	在	打开	空气	也	经常	到	维持

[ðə; ði] [tʃeɪn] [riˈækʃn] .

the	chain	reaction	.
这	链	反应	.

或者假设浓缩铀一开始就以松散堆积的形式排列，这样一来，飞行的中子就经常暴露在空气中，无法维持链式反应。

[ə; eɪ] [ˈprɒpəli] [əˈreɪndʒd] [ɪkˈspləʊʒ(ə)n] [maɪt] [kəmˈpres] [ðə; ði][juˈreɪniəm][ˈɪntuː][ə; eɪ] [dens] [bɔːl] .

A	properly	arranged	explosion	might	compress	the	uranium	into	a	dense	ball	.
一个	适当地	安排	爆炸	可能	压缩	这	铀	进入	一个	稠密	球	.

如果爆炸安排得当，可以将铀压缩成一个致密的球体。

[ˈnjuːtrɒn] [əbˈzɔːpʃ(ə)n] [wʊd] [bɪˈkʌm] [mɔː(r)] [ɪˈfɪʃ(ə)nt] [ænd; ənd] [əˈgen] , [æn; ən][ɪkˈspləʊʒ(ə)n] [wʊd]

Neutron	absorption	would	become	more	efficient	and	again	,	an	explosion	would
中子	吸收	会	变得	更多的	高效的	和	再次	,	一个	爆炸	会

[ˈfɒləʊ] . -

follow	.	139
跟随	.	-

中子吸收效率会更高，随后又会发生爆炸。[139]

[ˈnjuːkliə(r)] [ˈfɪʃ(ə)n] [ɒv; əv][juˈreɪniəm] : [ə; eɪ][ˈnjuːtrɒn] [hɪts] [ðə; ði][ˈnjuːkliəs][ɒv; əv][æn; ən][ˈætəm][ɒv; əv]

Nuclear	Fission	of	Uranium	:	A	neutron	hits	the	nucleus	of	an	atom	of
核	裂变	的	铀	:	一个	中子	点击量	这	核	的	一个	原子	的

[juˈreɪniəm] .

uranium	.
铀	.

铀的核裂变：一个中子撞击铀原子核。

[ðə; ði][ˈnjuːtrɒn] [splɪts][ðə; ði][ˈnjuːkliəs][ˈɪntuː] [tuː] [pɑːts] [ænd; ənd] [kriːˈeɪts] [hjuːdʒ] [əˈmaʊnts] [ɒv; əv]

The	neutron	splits	the	nucleus	into	two	parts	and	creates	huge	amounts	of
这	中子	分裂	这	核	进入	二	部分	和	创建	巨大的	金额	的

[ˈenədʒi] [ɪn][ðə; ði] [fɔːm] [ɒv; əv] [hiːt] .

energy	in	the	form	of	heat	.
活力	在	这	形式	的	热	.

中子将原子核分裂成两部分，并以热的形式产生大量的能量。

[æt; ət][ðə; ði] [seɪm] [taɪm][ˈʌðə(r)] [ˈnjuːtrɔnz] [ɑː(r); ə(r)] [rɪˈliːst] [frɒm; frəm][ðə; ði] [ˈsplɪtɪŋ] [ˈnjuːkliəs]

At	the	same	time	other	neutrons	are	released	from	the	splitting	nucleus
在	这	相同的	时间	其他	中子	是	发布	从	这	分裂	核

[ænd; ənd] [ðiːz] [kənˈtɪnjuː] [ðə; ði] [ˈfɪʃ(ə)n] [ˈprəʊses][ɪn][ə; eɪ] [tʃeɪn] [riˈækʃn] . -

and	these	continue	the	fission	process	in	a	chain	reaction	.	140
和	这些	继续	这	裂变	过程	在	一个	链	反应	.	-

与此同时，其他中子从分裂的原子核中释放出来，这些中子以链式反应的方式继续裂变过程。[140]

[ɒn][dʒʊˈlaɪ] - , - ,

On	July	16	,	1945	,
在	七月	-	,	-	,

1945年7月16日，

[ə; eɪ] [dɪˈvaɪs] [ðæt] [wʊd] [rɪˈzʌlt] [ɪn][ə; eɪ][ˈnjuːkliə(r)][ɪkˈspləʊʒ(ə)n][wɒz; wəz][set] [ʌp][nɪə(r)][ˌæləməˈgɔːdəʊ] ,

a	device	that	would	result	in	a	nuclear	explosion	was	set	up	near	Alamogordo	,
一个	设备	那	会	结果	在	一个	核	爆炸	曾是	放	向上	靠近	阿拉莫戈多	,

在阿拉莫戈多附近安装了一个可引发核爆炸的装置。

[njuː] [ˈmeksɪkəʊ] , [wɪð] [ˈnɜːvəs] [ˈfɪzɪsɪsts] [ˈwɒtʃɪŋ] [frɒm; frəm][ə; eɪ] [seɪf] [ˈdɪstəns] .

New	Mexico	,	with	nervous	physicists	watching	from	a	safe	distance	.
新的	墨西哥	,	和	紧张的	物理学家	观看	从	一个	安全的	距离	.

新墨西哥州，紧张的物理学家们在安全距离外观察着。

[ˌaɪ ˈtiː] [wɜːkt] [ˈpɜːfɪktli] ; [ðə; ði][ɪkˈspləʊʒ(ə)n][wɒz; wəz] [trəˈmendəs] .

It	**worked**	**perfectly**	**;**	**the**	**explosion**	**was**	**tremendous**	**.**
它	工作	完美	;	这	爆炸	曾是	巨大的	.

效果非常好；爆炸威力巨大。

[baɪ] [ðæt] [taɪm] [ˈnɑːtsi] [ˈdʒɜːməni] [hæd; həd] [biːn] [dɪˈfiːtɪd] , [bʌt; bət][dʒəˈpæn][wɒz; wəz] [stɪl] [ˈfaɪtɪŋ] .

By	**that**	**time**	**Nazi**	**Germany**	**had**	**been**	**defeated**	**,**	**but**	**Japan**	**was**	**still**	**fighting**	**.**
经过	那	时间	纳粹	德国	有	到过	战败	,	但	日本	曾是	仍然	斗争	.

那时纳粹德国已经战败，但日本仍在战斗。

[tuː] [mɔː(r)][dɪˈvaɪsɪz][wɜː(r); wə(r)] [prɪˈpeəd] .

Two	**more**	**devices**	**were**	**prepared**	**.**
二	更多的	设备	是	准备	.

另外还准备了两台设备。

[ˈɑːftə(r)][ə; eɪ] [ˈwɔːnɪŋ] , [wʌn][wɒz; wəz][ɪkˈspləʊdɪd][ˈəʊvə(r)][ðə; ði][ˌdʒæpəˈniːz] [ˈsɪti] [ɒv; əv] [hɪˈrɒʃɪmə] [ɒn] [ˈɔːgəst] [sɪks] ,

After	**a**	**warning**	**,**	**one**	**was**	**exploded**	**over**	**the**	**Japanese**	**city**	**of**	**Hiroshima**	**on**	**August**	**6**	**,**
后	一个	警告	,	一	曾是	爆炸了	超过	这	日本人	城市	的	广岛	在	八月	6	,

在发出警告后，其中一枚原子弹于8月6日在日本广岛市上空爆炸。

- , [ænd; ənd][ðə; ði][ˈʌðə(r)][ˈəʊvə(r)][ˌnægəˈsɑːki][ˌtuːˈtuː] [deɪz] [ˈleɪtə(r)] .

1945	**,**	**and**	**the**	**other**	**over**	**Nagasaki**	**2**	**days**	**later**	**.**
-	,	和	这	其他	超过	长崎	2	天	之后	.

1945年，另一次袭击发生在两天后的长崎。

©叶兴阳双语音标有声读物.本网站点所有英文书籍内容均来自公共领域资源。

经叶兴阳老师独家注音、翻译与重新排版，享有完整版权。未经授权禁止转载或商用。

世界中的世界：核能的故事，(Worlds Within Worlds The Story of Nuclear)

[ðə; ði][ˌdʒæpə'niːz] ['gʌvənmənt] [sə'rendəd] [ænd; ənd] [wɜːld] [wɔː(r)][ˌaɪ 'aɪ] [keɪm] [tuː; tə][æn; ən][end] .

The	Japanese	government	surrendered	and	World	War	II	came	to	an	end	.
这	日本人	政府	投降	和	世界	战争	二	来了	到	一个	结尾	.

日本政府投降，第二次世界大战结束。

[ˌaɪ 'tiː][wɒz; wəz] [wɪð] [ðə; ði][blɑːst]['əʊvə(r)] [hɪ'rɒʃɪmə] [ðæt] [ðə; ði] [wɜːld] [keɪm] [tuː; tə] [nəʊ] [ˌaɪ 'tiː]

It	was	with	the	blast	over	Hiroshima	that	the	world	came	to	know	it
它	曾是	和	这	爆炸	超过	广岛	那	这	世界	来了	到	知道	它

[wɒz; wəz][ɪn][ðə; ði]['njuːkliə(r)][eɪdʒ][ænd; ənd] [ðæt] [ðə; ði] [fə'rəʊʃəs] ['wepən] [ɒv; əv][ðə; ði]['njuːkliə(r)]

was	in	the	nuclear	age	and	that	the	ferocious	weapon	of	the	nuclear
曾是	在	这	核	年龄	和	那	这	凶猛	武器	的	这	核

[bɒm] [ɪg'zɪstɪd] .

bomb	existed	.
炸弹	存在	.

广岛的爆炸让世界意识到，我们已经进入了核时代，并且存在着威力巨大的原子弹。

([ðə; ði]['pɒpjələ(r)] [neɪm] [fɔː(r); fə(r)][ˌaɪ 'tiː][æt; ət][ðə; ði][taɪm][wɒz; wəz] “ [ə'tɒmɪk] [bɒm] ” [ɔː(r)] “ [ə; eɪ] -

(	The	popular	name	for	it	at	the	time	was	“	atomic	bomb	”	or	“	A	-
(	这	受欢迎的	姓名	为了	它	在	这	时间	曾是	“	原子	炸弹	”	或者	“	一个	-

[bɒm] ” .)

bomb	”	.	)
炸弹	”	.	)

（当时它的俗称是"原子弹"或"A弹"。）

['djʊərɪŋ][ðə; ði][wɔː(r)] , ['dʒɜːmən]['saɪəntɪsts] [meɪ] [hæv; həv] [biːn] ['traɪɪŋ] [tuː; tə] [dɪ'veləp] [ə; eɪ]['njuːkliə(r)]

During	the	war	,	German	scientists	may	have	been	trying	to	develop	a	nuclear
期间	这	战争	,	德语	科学家	可能	有	到过	尝试	到	发展	一个	核

[bɒm] ,

bomb	,
炸弹	,

战争期间，德国科学家可能曾试图研制原子弹。

[bʌt; bət] , [ɪf] [səʊ] , [ðeɪ] [hæd; həd][nɒt] [jet] [sək'siːdɪd] [æt; ət][ðə; ði][taɪm] ['dʒɜːməni] [met][ɪts]['faɪn(ə)l]

but	,	if	so	,	they	had	not	yet	succeeded	at	the	time	Germany	met	its	final
但	,	如果	所以	,	他们	有	不是	然而	成功了	在	这	时间	德国	遇见	它是	最终的

[dɪ'fiːt] .

defeat	.
击败	.

但是，即便如此，在德国最终战败时，他们也尚未取得成功。

['səʊviət] ['fɪzɪsɪsts] , ['ʌndə(r)]['iːgɔːr][ˌvæsiː'liːɪvɪtʃ] ['kɜːrtʃətɒv] (- - -) , [wɜː(r); wə(r)]['ɔːlsəʊ]

Soviet	physicists	,	under	Igor	Vasilievich	Kurchatov	(	1903	-	1960	)	,	were	also
苏联	物理学家	,	在下面	伊戈尔	瓦西里耶维奇	库尔恰托夫	(	-	-	-	)	,	是	还

['wɜːkɪŋ] [ɒn][ðə; ði]['prɒbləm] .

working	on	the	problem	.
在职的	在	这	问题	.

在伊戈尔·瓦西里耶维奇·库尔恰托夫（1903-1960）的领导下，苏联物理学家们也在研究这个问题。

[ðə; ði] [ˌdɪslə'keɪʃn] [ɒv; əv][ðə; ði][wɔː(r)] ,

The	dislocation	of	the	war	,
这	错位	的	这	战争	,

战争造成的混乱

[wɪtʃ] [ɪn'flɪktɪd] [mʌtʃ] [mɔː(r)] ['dæmɪdʒ] [ɒn][ðə; ði]['səʊviət]['juːniən][ðæn; ðən][ɒn][ðə; ði][ju'naɪtɪd] [steɪts] ,

which	inflicted	much	more	damage	on	the	Soviet	Union	than	on	the	United	States	,
哪个	造成的	很多	更多的	损害	在	这	苏联	联盟	比	在	这	团结的	各州	,

这场战争对苏联造成的损害远大于对美国的损害。

[kept] [ðə; ði]['səʊviət] ['efət] [frɒm; frəm] [sək'siːdɪŋ] [waɪl] [ˌaɪ 'tiː][wɒz; wəz][ɒn] .

kept	the	Soviet	effort	from	succeeding	while	it	was	on	.
保留	这	苏联	努力	从	成功	尽管	它	曾是	在	.

在苏联的行动进行期间，阻止了苏联的行动取得成功。

[haʊ'evə(r)] , [sɪns] [ðə; ði]['səʊvɪəts][wɜː(r); wə(r)] [ə'mʌŋ] [ðə; ði] ['viktə] , [ðeɪ] [wɜː(r); wə(r)]['eɪb(ə)l][tuː; tə]

However	,	since	the	Soviets	were	among	the	victors	,	they	were	able	to
然而	,	自从	这	苏联人	是	之中	这	胜利者	,	他们	是	有能力的	到

[kən'tɪnjuː]['ɑːftə(r)][ðə; ði][wɔː(r)] .

continue	after	the	war	.
继续	后	这	战争	.

然而，由于苏联是战胜国之一，因此他们在战后得以继续发展。

[ɪn] - [ðə; ði]['səʊvɪəts][ɪk'spləʊdɪd][ðeə(r)][fɜːst]['njuːkliə(r)] [bɒm] .

In	1949	the	Soviets	exploded	their	first	nuclear	bomb	.
在	-	这	苏联人	爆炸了	他们的	第一的	核	炸弹	.

1949年，苏联引爆了第一颗原子弹。

[ɪn] - [ðə; ði] ['brɪtɪʃ] [dɪd][ðə; ði] [seɪm] ; [ɪn] - , [ðə; ði] [frentʃ] ; [ænd; ənd][ɪn] - , [ðə; ði] [ˌtʃaɪ'niːz]

In	1952	the	British	did	the	same	;	in	1960	,	the	French	;	and	in	1964	,	the	Chinese
在	-	这	英国	做过	这	相同的	;	在	-	,	这	法语	;	和	在	-	,	这	中国人

.

:

.

1952年，英国人也这样做了；1960年，法国人这样做了；1964年，中国人这样做了。

[ɔːl'ðəʊ] ['meni] ['njuːkliə(r)] [bɒmz] [hæv; həv] [biːn] [ɪk'spləʊdɪd][fɔː(r); fə(r)][test] [p'ɜːpəsɪz] ,

Although	many	nuclear	bombs	have	been	exploded	for	test	purposes	,
虽然	许多	核	炸弹	有	到过	爆炸了	为了	测试	目的	,

虽然已经有很多核弹为了试验目的而被引爆，

[ðə; ði] [tuː] ['əʊvə(r)] [hɪ'rɒʃɪmə] [ænd; ənd][ˌnægə'sɑːki][hæv; həv] [biːn] [ðə; ði]['əʊnli][wʌnz] [juːst] [ɪn] [taɪm]

the	two	over	Hiroshima	and	Nagasaki	have	been	the	only	ones	used	in	time
这	二	超过	广岛	和	长崎	有	到过	这	仅有的	一个	用过的	在	时间

[ɒv; əv][wɔː(r)] .

of	war	.
的	战争	.

广岛和长崎的两颗原子弹是战争时期唯一使用的原子弹。

[nɔː(r)] [niːd] ['njuːkliə(r)] [bɒmz] [biː; bi] [kən'sɪdəd] [æz; əz] ['hævɪŋ] [dɪ'strʌktɪv] [pə'tenʃ(ə)l] ['əʊnli] .

Nor	need	nuclear	bombs	be	considered	as	having	destructive	potential	only	.
也不	需要	核	炸弹	是	经过考虑的	作为	拥有	破坏性的	潜在的	仅有的	.

也不应仅仅将核弹视为具有破坏性。

[ðeə(r)] [ɪz][ðə; ði] [ˌpɒsə'bɪləti] [ðæt] , [wɪð] ['prɒpə(r)] [prɪ'kɔːʃənz] , [ðeɪ] [maɪt] [biː; bi] [juːst] [tuː; tə] [meɪk]

There	is	the	possibility	that	,	with	proper	precautions	,	they	might	be	used	to	make
那里	是	这	可能性	那	,	和	恰当的	防范措施	,	他们	可能	是	用过的	到	制作

[ˌekskə'veɪʃən] ,

excavations	,
挖掘	,

如果采取适当的预防措施，它们有可能被用于挖掘工作。

[blɑːst] [aʊt] ['hɑːbəz] [ɔː(r)][kə'nælz] , [breɪk] [ʌp] [ˌʌndə'graʊnd] [rɒk] formations141

blast	out	harbors	or	canals	,	break	up	underground	rock	formations141
爆炸	出去	港口	或者	运河	,	休息	向上	地下	岩石	formations141

炸毁港口或运河，破碎地下岩层[141]

[tuː; tə][rɪˈkʌvə(r)][ɔɪl][ɔː(r)][ˈʌðə(r)] [rɪˈsɔːsɪz] ,

to	recover	oil	or	other	resources	,
到	恢复	油	或者	其他	资源	,

回收石油或其他资源

[ænd; ənd][ɪn][ˈʌðə(r)] [weɪz] [duː; də][ðə; ði] [wɜːk] [ɒv; əv] [ˈkemɪk(ə)l] [ɪkˈsploʊsɪvz] [wɪð] [fɑː(r)][ˈgreɪtə(r)] [spiːd]

and	in	other	ways	do	the	work	of	chemical	explosives	with	far	greater	speed
和	在	其他	方式	做	这	工作	的	化学	爆炸物	和	远的	更大的	速度

[ænd; ənd] [ɪˈkɒnəmi] .

and	economy	.
和	经济	.

并且在其他方面，以更快的速度和更低的成本完成化学炸药的工作。

[ˌaɪ ˈtiː][hæz; həz][ˈiːv(ə)n] [biːn] [səˈdʒestid] [ðæt] [ə; eɪ][ˈsɪəriːz][ɒv; əv][ˈnjuːkliə(r)] [bɒm] [ɪkˈsploʊʒənz] [maɪt]

It	has	even	been	suggested	that	a	series	of	nuclear	bomb	explosions	might
它	有	甚至	到过	建议	那	一个	系列	的	核	炸弹	爆炸	可能

[biː; bi] [juːst] [tuː; tə] [hɜːl] [speɪs] [ˈviːək(ə)lz] [ˈfɔːwəd] [ɪn] [ˈvɔɪɪdʒɪz] [əˈweɪ] [frɒm; frəm] [ɜːθ] .

be	used	to	hurl	space	vehicles	forward	in	voyages	away	from	earth	.
是	用过的	到	投	空间	车辆	向前	在	航程	离开	从	地球	.

甚至有人提出，可以利用一系列核弹爆炸来推动航天器向前飞行，从而远离地球。

[ˈnjuːkliə(r)] [rˈɪæktəz]

Nuclear	Reactors
核	反应堆

核反应堆

[ðə; ði] [dɪˈveləpmənt] [ɒv; əv][ðə; ði][ˈnjuːkliə(r)] [tʃeɪn] [riˈækʃn] [wɒz; wəz][nɒt][ɪn][ðə; ði][dəˈrekʃ(ə)n][ɒv; əv]

The	development	of	the	nuclear	chain	reaction	was	not	in	the	direction	of
这	发展	的	这	核	链	反应	曾是	不是	在	这	方向	的

[bɒmz] [ˈəʊnli] .

bombs	only	.
炸弹	仅有的	.

核链式反应的发展并非仅仅朝着制造炸弹的方向发展。

[ˈnjuːkliə(r)] [rˈɪæktəz] [dɪˈzaɪnd] [fɔː(r); fə(r)][ðə; ði] [kənˈtrəʊld] [prəˈdʌkʃ(ə)n] [ɒv; əv][ˈjuːsf(ə)l] [ˈenədʒi]

Nuclear	reactors	designed	for	the	controlled	production	of	useful	energy
核	反应堆	设计	为了	这	受控	生产	的	有用	活力

[ˈmʌltɪplaɪd] [ɪn][ˈnʌmbə(r)][ænd; ənd][ɪn] [ɪˈfɪʃ(ə)nsi] [sɪns] [ˈfɜːrmiz] [fɜːst] “ [paɪl] ” .

multiplied	in	number	and	in	efficiency	since	Fermi's	first	“	pile	”	.
乘以	在	数字	和	在	效率	自从	费米	第一的	“	桩	”	.

自费米发明第一个“堆”以来，用于可控地生产有用能源的核反应堆的数量和效率都成倍增长。

[ˈmeni] [ˈneɪʃnz] [naʊ] [pəˈzes] [ðem; ðəm] , [ænd; ənd] [ðeɪ] [ɑː(r); ə(r)] [juːst] [fɔː(r); fə(r)][ə; eɪ][vəˈraɪəti][ɒv; əv]

Many	nations	now	possess	them	,	and	they	are	used	for	a	variety	of
许多	国家	现在	具有	他们	,	和	他们	是	用过的	为了	一个	种类	的

[pˈɜːpəsɪz] . [[ˌtuːˈtuː]]

purposes	.	[	2	]
目的	.	[	2	]

许多国家现在都拥有它们，它们被用于各种用途。[2]

[ðə; ði][ˌjuː es ˈes] [ˈnɔːtɪləs] , [ðə; ði] [wɜːrldz] [fɜːst][ˈnjuːkliə(r)] [ˈpaʊəd] [ˌsʌbməˈriːn] , [ɪn] [njuː] [jɔːk]

The	USS	Nautilus	,	the	world's	first	nuclear	powered	submarine	,	in	New	York
这	美国海军	鹦鹉螺	,	这	世界的	第一的	核	动力	潜艇	,	在	新的	约克

[ˈhɑːbə(r)] .

harbor	.
港口	.

世界第一艘核动力潜艇“鹦鹉螺”号停泊在纽约港。

[ɪn] - [ðə; ði][fɜːst]['njuːkliə(r)] [ˌsʌbmə'riːn] [ðə; ði][ˌjuː es 'es] ['nɔːtɪləs] [wɒz; wəz] [lɔːntʃt] [baɪ][ðə; ði]

In	1954	the	first	nuclear	submarine	the	USS	Nautilus	was	launched	by	the
在	-	这	第一的	核	潜艇	这	美国海军	鹦鹉螺	曾是	发射	经过	这

[juˈnaɪtɪd] [steɪts] .

United	States	.
团结的	各州	.

1954年，美国下水了第一艘核潜艇“鹦鹉螺”号。

[ɪts]['paʊə(r)][wɒz; wəz] obtained142

Its	power	was	obtained142
它是	力量	曾是	obtained142

它的权力是通过142获得的

[ɪn'taɪəli] [frɒm; frəm][ə; eɪ]['njuːkliə(r)][riˈæktə(r)] ,

entirely	from	a	nuclear	reactor	,
完全	从	一个	核	反应堆	,

完全来自核反应堆，

[ænd; ənd][ˌaɪ 'tiː][wɒz; wəz][nɒt] ['nesəsəri] [fɔː(r); fə(r)][ˌaɪ 'tiː][tuː; tə][raɪz][tuː; tə][ðə; ði] ['sɜːfɪs] [æt; ət] [ʃɔːt]

and	it	was	not	necessary	for	it	to	rise	to	the	surface	at	short
和	它	曾是	不是	必要的	为了	它	到	上升	到	这	表面	在	短的

['ɪntərvlz] [ɪn]['ɔːdə(r)][tuː; tə] [ˌriːˈtʃɑːdʒ] [ɪts] ['bætəris] .

intervals	in	order	to	recharge	its	batteries	.
间隔	在	命令	到	充电	它是	电池	.

它无需像其他物体那样频繁地浮出水面来充电。

['njuːkliə(r)] [ˌsʌbmə'riːnz] [hæv; həv] [krɒst] [ðə; ði]['ɑːktɪk]['əʊʃ(ə)n]['ʌndə(r)][ðə; ði][aɪs]['kʌvə(r)] ,

Nuclear	submarines	have	crossed	the	Arctic	Ocean	under	the	ice	cover	,
核	潜艇	有	交叉	这	北极	海洋	在下面	这	冰	覆盖	,

核潜艇曾穿越北冰洋冰层下的海域。

[ænd; ənd][hæv; həv] [ˌsəːkəm'nævigeit] [ðə; ði] [gləʊb] [wɪˈðaʊt] ['sɜːfɪsɪŋ] .

and	have	circumnavigated	the	globe	without	surfacing	.
和	有	环球航行	这	地球	没有	表面	.

他们已经环游世界而没有浮出水面。

[ɪn] - [bəuθ][ðə; ði]['səʊviət]['juːniən][ænd; ənd][ðə; ði][juˈnaɪtɪd] [steɪts] [lɔːntʃt] ['njuːkliə(r)] - ['paʊəd]

In	1959	both	the	Soviet	Union	and	the	United	States	launched	nuclear	-	powered
在	-	两个都	这	苏联	联盟	和	这	团结的	各州	发射	核	-	动力

['sɜːfɪs] ['ves(ə)lz] .

surface	vessels	.
表面	船只	.

1959年，苏联和美国都开始建造核动力水面舰艇。

[ðə; ði]['səʊviət] [ʃɪp] [wɒz; wəz][ðə; ði]['aɪsbreɪkə(r)] , ['lenɪn] , [ænd; ənd][ðə; ði] [əˈmerɪkən] [ʃɪp] [wɒz; wəz][ə; eɪ]

The	Soviet	ship	was	the	icebreaker	,	Lenin	,	and	the	American	ship	was	a
这	苏联	船	曾是	这	破冰船	,	列宁	,	和	这	美国人	船	曾是	一个

['mɜːtʃənt] ['ves(ə)l] ,

merchant	vessel	,
商人	血管	,

苏联的船是破冰船“列宁”号，美国的船是一艘商船。

[ðə; ði][ˌɛnˈɛs] [səˈvænə] .

the	NS	Savannah	.
这	NS	萨凡纳	.

NS Savannah号。

[ɪn][ðə; ði] 1950s ['nju:kliə(r)] [r'ɪæktəz] [wɜ:(r); wə(r)]['ɔ:lsəʊ] [ju:st] [æz; əz][ðə; ði] [sɔ:s] [ɒv; əv]['paʊə(r)]

In	the	1950s	nuclear	reactors	were	also	used	as	the	source	of	power
在	这	1950s	核	反应堆	是	还	用过的	作为	这	来源	的	力量

[fɔ:(r); fə(r)][ðə; ði] [prə'dʌkʃ(ə)n] [ɒv; əv] [ɪˌlek'trɪsəti] [fɔ:(r); fə(r)][sə'vɪliən][ju:z] .

for	the	production	of	electricity	for	civilian	use	.
为了	这	生产	的	电	为了	平民	使用	.

20世纪50年代，核反应堆也被用作民用电力生产的动力来源。

[ðə; ði]['səʊviət]['ju:niən] [bɪlt] [ə; eɪ] [smɔ:l] ['steɪʃ(ə)n][ɒv; əv] [ðɪs] [sɔ:t] [ɪn] - ,

The	Soviet	Union	built	a	small	station	of	this	sort	in	1954	,
这	苏联	联盟	建造	一个	小的	车站	的	这	种类	在	-	,

苏联在1954年建造了一座类似的小型车站。

[wɪtʃ] [hæd; həd][ə; eɪ][kə'pæsəti][ɒv; əv][faɪv] , - ['kɪləwɒt] .

which	had	a	capacity	of	5	,	000	kilowatts	.
哪个	有	一个	容量	的	5	,	-	千瓦	.

其容量为 5,000 千瓦。

[ðə; ði] ['brɪtɪʃ] [bɪlt] [wʌn][ɒv; əv] - , - ['kɪləwɒt] [kə'pæsəti] , [wɪtʃ] [ðeɪ] [kɔ:ld] ['kɔ:ldə(r)] [hɔ:l] .

The	British	built	one	of	92	,	000	kilowatt	capacity	,	which	they	called	Calder	Hall	.
这	英国	建造	一	的	-	,	-	千瓦	容量	,	哪个	他们	称为	卡尔德	大厅	.

英国人建造了一座容量为 92,000 千瓦的电站，并将其命名为卡尔德霍尔电站。

[ðə; ði][fɜ:st] [ə'merɪkən] ['nju:kliə(r)][ri'æktə(r)][fɔ:(r); fə(r)][sə'vɪliən][ju:z][bɪ'gæn][ˌɒpə'reɪʃ(ə)n][æt; ət]

The	first	American	nuclear	reactor	for	civilian	use	began	operation	at
这	第一的	美国人	核	反应堆	为了	平民	使用	开始	手术	在

['ʃɪpɪŋˌpɔ:rt] , [ˌpensl'veɪniə] , [ɪn] - .

Shippingport	,	Pennsylvania	,	in	1958	.
港口	,	宾夕法尼亚州	,	在	-	.

美国第一座民用核反应堆于 1958 年在宾夕法尼亚州希平港投入运行。

[ˌaɪ 'ti:][wɒz; wəz][ðə; ði][fɜ:st] ['ri:əli] [fʊl] - [skeɪl] [sə'vɪliən]['nju:kliə(r)]['paʊə(r)][plɑ:nt][ɪn][ðə; ði] [wɜ:ld] .

It	was	the	first	really	full	-	scale	civilian	nuclear	power	plant	in	the	world	.
它	曾是	这	第一的	真的	满的	-	规模	平民	核	力量	植物	在	这	世界	.

它是世界上第一座真正意义上的全规模民用核电站。

[ðə; ði] [wɜ:ld] [ə'pɪəd] [tu:; tə][hæv; həv][fɑ:(r)]['greɪtə(r)] ['sɔ:sɪz] [ɒv; əv] ['enədʒi] [ðæn; ðən][hæd; həd] [bi:n] [ɪk'spektɪd] .

The	world	appeared	to	have	far	greater	sources	of	energy	than	had	been	expected	.
这	世界	出现	到	有	远的	更大的	来源	的	活力	比	有	到过	预期的	.

世界似乎拥有比预期更丰富的能源。

[ðə; ði] “ ['fɒs(ə)l]['fju:əlz] ” — [kəʊl] ,

The	“	fossil	fuels	”	—	coal	,
这	“	化石	燃料	”	—	煤炭	,

“化石燃料”——煤炭，

[ɔɪl][ænd; ənd]['nætʃ(ə)rəl][gæs] — [wɜ:(r); wə(r)] ['bi:ɪŋ] [ju:st] [æt; ət] [sʌtʃ] [ə; eɪ] [reɪt] [ðæt] ['meni] ['spekjuleit] [ðæt] [ðə; ði][gæs][ænd; ənd][ɔɪl] [wʊd] [bi:; bi] [gɒn] [ɪn] ['dekeɪdz] [ænd; ənd][ðə; ði][kəʊl][ɪn] ['sentʃəriz] .

oil	and	natural	gas	—	were	being	used	at	such	a	rate	that	many	speculated	that	the	gas	and	oil	would	be	gone	in	decades	and	the	coal	in	centuries	.
油	和	自然的	气体	—	是	存在	用过的	在	这样的	一个	速度	那	许多	推测	那	这	气体	和	油	会	是	已消失	在	几十年	和	这	煤炭	在	几个世纪	.

石油和天然气的消耗速度如此之快，以至于许多人猜测，石油和天然气将在几十年内耗尽，煤炭将在几个世纪内耗尽。

[wɒz; wəz][ˌaɪ ˈtiː]['pɒsəb(ə)l] [ðæt] [juˈreɪniəm] [mait] [naʊ] [sɜːv] [æz; əz][ə; eɪ] [njuː] [sɔːs] [ðæt] [wʊd] [lɑːst]
Was **it** **possible** **that** **uranium** **might** **now** **serve** **as** **a** **new** **source** **that** **would** **last**
曾是 它 可能的 那 铀 可能 现在 服务 作为 一个 新的 来源 那 会 最后的
[ɪnˈdefɪnətli] ?
indefinitely **?**
无限期 ?

铀是否有可能成为一种可以无限期使用的新能源?

[ˌaɪ ˈtiː][wɒz; wəz]['rɑːðə(r)] [ˌdɪsəˈpɔɪntɪŋ] [ðæt] [ˌaɪ ˈtiː][wɒz; wəz][juˈreɪniəm] - - [wɪtʃ] [ˌʌndəˈwent] ['fɪʃ(ə)n]
It **was** **rather** **disappointing** **that** **it** **was** **uranium** **-** **235** **which** **underwent** **fission**
它 曾是 相当 令人失望 那 它 曾是 铀 - - 哪个 经历了 裂变
,
,
,

令人颇感失望的是，发生裂变的竟然是铀-235。

[bɪˈkəz; bɪˈkɒz] [ðæt] ['aɪsətəʊp] [meɪd] [ʌp]['əʊnli] - . ['sɛvən] % [ɒv; əv][ðə; ði][juˈreɪniəm] [ðæt] [ɪgˈzɪstɪd] .
because **that** **isotope** **made** **up** **only** **0** **.** **7** **%** **of** **the** **uranium** **that** **existed** **.**
因为 那 同位素 制成 向上 仅有的 - . 7 % 的 这 铀 那 存在 .

因为这种同位素只占当时存在的铀的0.7%。

[ɪf] [juˈreɪniəm] - - [wɜː(r); wə(r)][ɔːl][wiː; wi][hæd; həd][ænd; ənd][ɔːl][wiː; wi]['evə(r)][kʊd; kəd][hæv; həv] ,
If **uranium** **-** **235** **were** **all** **we** **had** **and** **all** **we** **ever** **could** **have** **,**
如果 铀 - - 是 全部 我们 有 和 全部 我们 曾经 可以 有 ,

如果铀-235是我们拥有的全部，也是我们所能拥有的全部，

[ðə; ði] ['enədʒi] [səˈplaɪ] [ɒv; əv][ðə; ði] [wɜːld] [wʊd] [stɪl] [biː; bi]['rɑːðə(r)] [tuː] ['lɪmɪtɪd] .
the **energy** **supply** **of** **the** **world** **would** **still** **be** **rather** **too** **limited** **.**
这 活力 供应 的 这 世界 会 仍然 是 相当 也 有限的 .

世界能源供应仍然会相当有限。

[ðeə(r)] [wɜː(r); wə(r)]['ʌðə(r)]['pɒsəb(ə)l] “ ['njuːkliə(r)]['fjuːəlz] ” , [haʊ'evə(r)] .
There **were** **other** **possible** **“** **nuclear** **fuels** **”** **,** **however** **.**
那里 是 其他 可能的 “ 核 燃料 ” , 然而 .

然而，还有其他可能的"核燃料"。

[ðeə(r)] [wɒz; wəz][pluː'təʊniəm] - - , [wɪtʃ] [wʊd] ['ɔːlsəʊ] ['fɪʃ(ə)n] ['ʌndə(r)] ['njuːtrɒn] [bɒm'bɑːdmənt] .
There **was** **plutonium** **-** **239** **,** **which** **would** **also** **fission** **under** **neutron** **bombardment** **.**
那里 曾是 钚 - - , 哪个 会 还 裂变 在下面 中子 轰击 .

还有钚-239，它在受到中子轰击时也会发生裂变。

[ˌaɪ ˈtiː][hæd; həd][æn; ən]['ɔːd(ə)n(ə)ri][hɑːf] - [laɪf] ([fɔː(r); fə(r)][ə; eɪ][ˌreɪdiəʊ'æktɪv] [tʃeɪndʒ] [ɪn] [wɪtʃ] [ˌaɪ ˈtiː]
It **had** **an** **ordinary** **half** **-** **life** **(** **for** **a** **radioactive** **change** **in** **which** **it**
它 有 一个 普通的 一半 - 生活 (为了 一个 放射性 改变 在 哪个 它
[geɪv] [ɒf] ['ælfə] ['pɑːtɪk(ə)lz]) [ɒv; əv] - ,
gave **off** **alpha** **particles** **)** **of** **24** **,**
给予 离开 阿尔法 颗粒) 的 - ,

它的普通半衰期（放射性变化，释放α粒子）为24，

- [jˈiəz] , [wɪtʃ] [ɪz] [lɒŋ] [ɪˈnʌf] [tuː; tə] [meɪk] [ˌaɪ ˈtiː] ['iːzi] [tuː; tə]['hænd(ə)l] .
300 **years** **,** **which** **is** **long** **enough** **to** **make** **it** **easy** **to** **handle** **.**
- 年 , 哪个 是 长的 足够的 到 制作 它 简单的 到 处理 .

300年，时间足够长，容易处理。

[bʌt; bət] [haʊ] [kæn; kən][pluː'təʊniəm] - - [biː; bi] [fɔːmd] [ɪn] [səˈfɪʃ(ə)nt] [kˈwɒntɪtɪz] [tuː; tə][biː; bi]['juːsf(ə)l]
But **how** **can** **plutonium** **-** **239** **be** **formed** **in** **sufficient** **quantities** **to** **be** **useful**
但 如何 能 钚 - - 是 形成 在 充足的 数量 到 是 有用
?
?
?

但是，如何才能制备出足够数量的钚-239以供使用呢?

['ɑ:ftə(r)][ɔ:l] , [ˌaɪ 'ti:] ['dʌznt] [ə'kɜ:(r)][ɪn]['neɪtʃə(r)] .

After	all	,	it	doesn't	occur	in	nature	.
后	全部	,	它	不	发生	在	自然	.

毕竟，这种现象在自然界中并不存在。

[sə'praɪzɪŋli] , [ðæt] [tɜ:nd] [aʊt][tu:; tə][bi:; bi] ['i:zi] .

Surprisingly	,	that	turned	out	to	be	easy	.
出奇	,	那	转向	出去	到	是	简单的	.

出乎意料的是，这竟然很容易。

[ju'reɪniəm] - - atoms143

Uranium	-	238	atoms143
铀	-	-	atoms143

铀-238原子143

[wɪl] [əb'zɔ:b] ['meni] [ɒv; əv][ðə; ði] ['nju:trɔnz] [ðæt] [ɑ:(r); ə(r)] ['kɒnstəntli] ['li:kɪŋ] [aʊt] [ɒv; əv][ðə; ði]

will	absorb	many	of	the	neutrons	that	are	constantly	leaking	out	of	the
将要	吸收	许多	的	这	中子	那	是	不断地	泄漏	出去	的	这

[ri'æktə(r)][ænd; ənd] [wɪl] [bɪ'kʌm] [fɜ:st][nep'tju:niəm] - - [ænd; ənd] [ðen] [plu:'təʊniəm] - - .

reactor	and	will	become	first	neptunium	-	239	and	then	plutonium	-	239	.
反应堆	和	将要	变得	第一的	镎	-	-	和	然后	钚	-	-	.

它会吸收不断从反应堆泄漏出来的许多中子，首先变成镎-239，然后变成钚-239。

[ðə; ði][plu:'təʊniəm] , ['bi:ɪŋ] [ə; eɪ] ['dɪfrənt] ['elɪmənt] [frɒm; frəm][ðə; ði][ju'reɪniəm] ,

The	plutonium	,	being	a	different	element	from	the	uranium	,
这	钚	,	存在	一个	不同的	元素	从	这	铀	,

钚与铀是不同的元素，

[kæn; kən][bi:; bi] ['sepəreɪtɪd] [frɒm; frəm][ju'reɪniəm][ænd; ənd] [əb'teɪnd] [ɪn]['ju:sf(ə)l] [k'wɒntɪtɪz] .

can	be	separated	from	uranium	and	obtained	in	useful	quantities	.
能	是	分开	从	铀	和	获得	在	有用	数量	.

可以从铀中分离出来，并能获得有用的数量。

[sʌtʃ] [ə; eɪ] [dɪ'vaɪs] [ɪz] [kɔ:ld] [ə; eɪ] “ ['bri:də(r)][ri'æktə(r)] ” [bɪ'kəz; bɪ'kɒz][ˌaɪ 'ti:] [bri:dz] ['fju:əl] .

Such	a	device	is	called	a	“	breeder	reactor	”	because	it	breeds	fuel	.
这样的	一个	设备	是	称为	一个	“	育种者	反应堆	”	因为	它	品种	燃料	.

这种装置被称为“增殖反应堆”，因为它能够增殖燃料。

[ɪn'di:d] , [ˌaɪ 'ti:][kæn; kən][bi:; bi][səʊ] [dɪ'zaɪnd] [tu:; tə] [prə'dju:s] [mɔ:(r)][plu:'təʊniəm] - - [ðæn; ðən][ðə; ði]

Indeed	,	it	can	be	so	designed	to	produce	more	plutonium	-	239	than	the
的确	,	它	能	是	所以	设计	到	生产	更多的	钚	-	-	比	这

[ju'reɪniəm] - - [ˌaɪ 'ti:]['ju:zɪz; 'ju:sɪz][ʌp] ,

uranium	-	235	it	uses	up	,
铀	-	-	它	用途	向上	,

事实上，它可以被设计成产生比消耗的铀-235更多的钚-239。

[səʊ] [ðæt] [ju:; jʊ] ['æktʃuəli] [end] [ʌp] [wɪð] [mɔ:(r)]['nju:kliə(r)]['fju:əl][ðæn; ðən][ju:; jʊ] ['stɑ:tɪd] [wɪð] .

so	that	you	actually	end	up	with	more	nuclear	fuel	than	you	started	with	.
所以	那	你	实际上	结尾	向上	和	更多的	核	燃料	比	你	开始	和	.

这样一来，你最终得到的核燃料实际上比最初得到的还要多。

[ɪn] [ðɪs] [wei] ,

In	this	way	,
在	这	方式	,

这样，

[ɔ:l][ðə; ði][ju'reɪniəm][ɒn] [ɜ:θ] ([ænd; ənd][nɒt][dʒʌst][ju'reɪniəm] - -) [kæn; kən][bi:; bi] [kən'sɪdəd]

all	the	uranium	on	earth	(	and	not	just	uranium	-	235	)	can	be	considered
全部	这	铀	在	地球	(	和	不是	只是	铀	-	-	)	能	是	经过考虑的

[pə'tenʃ(ə)l]['nju:kliə(r)]['fju:əl] .

potential	nuclear	fuel	.
潜在的	核	燃料	.

地球上所有的铀（不仅仅是铀-235）都可以被视为潜在的核燃料。

[ðə; ði] ['ʃɪpɪŋˌpɔ:rt] [ə'tɒmɪk] ['paʊə(r)]['steɪʃ(ə)n] , [ðə; ði][fɜ:st] [fʊl] - [skeɪl] , ['nju:kliə(r)] - [ɪ'lektrɪk] ['steɪʃ(ə)n]

The	Shippingport	Atomic	Power	Station	,	the	first	full	-	scale	,	nuclear	-	electric	station
这	港口	原子	力量	车站	,	这	第一的	满的	-	规模	,	核	-	电的	车站

[bɪlt] [ɪk'sklu:sɪvli] [fɔ:(r); fə(r)][sə'vɪliən] [ni:dz] ,

built	exclusively	for	civilian	needs	,
建造	只	为了	平民	需求	,

希平港原子能发电站是第一座完全为民用需求而建造的全规模核电站。

[prə'vaɪdz] [ɪˌlek'trɪsəti] [fɔ:(r); fə(r)][ðə; ði] [hoʊmz] [ænd; ənd] ['fæktriz] [ɒv; əv][ðə; ði]['greɪtə(r)] ['pɪtsbɜ:g]

provides	electricity	for	the	homes	and	factories	of	the	greater	Pittsburgh
提供	电	为了	这	房屋	和	工厂	的	这	更大的	匹兹堡

['eəriə] .

area	.
区域	.

为大匹兹堡地区的家庭和工厂提供电力。

[ðə; ði] ['preʃəraɪzd] - ['wɔ:tə(r)][ri'æktə(r)] , [wɪtʃ] [naʊ] [hæz; həz][ə; eɪ] - , - - [net] - [ɪ'lektrɪk(ə)l] -

The	pressurized	-	water	reactor	,	which	now	has	a	90	,	000	-	net	-	electrical	-
这	加压	-	水	反应堆	,	哪个	现在	有	一个	-	,	-	-	网	-	电气	-

['kɪləwɒt] [kə'pæsəti] , [bɪ'gæn] [kə'mɜ:ʃ(ə)l] [ˌɒpə'reɪʃ(ə)n][ɪn] - .

kilowatt	capacity	,	began	commercial	operation	in	1957	.
千瓦	容量	,	开始	商业的	手术	在	-	.

这座压水反应堆目前净发电容量为 90,000 千瓦，于 1957 年开始商业运行。

[ðə; ði][ri'æktə(r)][ɪz][ɪn][ðə; ði] [lɑ:dʒ] ['bɪldɪŋ] [ɪn][ðə; ði]['sentə(r)] .

The	reactor	is	in	the	large	building	in	the	center	.
这	反应堆	是	在	这	大的	建筑	在	这	中心	.

反应堆位于中心的那栋大楼里。

[ðə; ði] [laɪts] [ɒv; əv] [ˌdaʊn'taʊn] ['pɪtsbɜ:g] .

The	lights	of	downtown	Pittsburgh	.
这	灯	的	市中心	匹兹堡	.

匹兹堡市中心的灯光。

[ðə; ði][fɜ:st] ['bri:də(r)][ri'æktə(r)][wɒz; wəz] [kəm'plitɪd] [æt; ət]['ɑ:kəʊ] , ['aɪdəhəʊ] , [ɪn] ['ɔ:gəst] - ,

The	first	breeder	reactor	was	completed	at	Arco	,	Idaho	,	in	August	1951	,
这	第一的	育种者	反应堆	曾是	完全的	在	阿科	,	爱达荷州	,	在	八月	-	,

第一座增殖反应堆于1951年8月在爱达荷州阿科建成。

[ænd; ənd][ɒn][dɪ'sembə(r)] - [prə'dju:st] [ðə; ði] ['veri] [fɜ:st] [ɪˌlek'trɪsəti] [ɒn] [ɜ:θ] [tu:; tə] [kʌm] [frɒm; frəm]

and	on	December	20	produced	the	very	first	electricity	on	earth	to	come	from
和	在	十二月	-	生产	这	非常	第一的	电	在	地球	到	来	从

['nju:kliə(r)]['paʊə(r)] .

nuclear	power	.
核	力量	.

12月20日，地球上首次利用核能发电。

[ˌnevəðə'les] , -

Nevertheless	,	144
尽管如此	,	-

然而，144

['bri:də(r)] [r'ɪæktəz] [fɔ:(r); fə(r)] [kə'mɜ:ʃ(ə)l] [ju:z][ɑ:(r); ə(r)] [stɪl] [ə; eɪ]['mætə(r)][fɔ:(r); fə(r)][ðə; ði]['fju:tʃə(r)] . [

breeder	reactors	for	commercial	use	are	still	a	matter	for	the	future	.	[
育种者	反应堆	为了	商业的	使用	是	仍然	一个	事情	为了	这	未来	.	[

[θri:]]

3	]
3	]

用于商业用途的增殖反应堆仍是未来的事。[3]

[ə'nʌðə(r)] ['aɪsətəʊp]['keɪpəb(ə)l][ɒv; əv] ['fɪʃ(ə)n] ['ʌndə(r)] ['nju:trɒn] [bɒm'bɑ:dmənt] [ɪz][ju'reɪniəm] - - .

Another	**isotope**	**capable**	**of**	**fissioning**	**under**	**neutron**	**bombardment**	**is**	**uranium**	**-**	**233**	**.**
其他	同位素	有能力的	的	裂变	在下面	中子	轰击	是	铀	-	-	.

另一种在受到中子轰击时能够发生裂变的同位素是铀-233。

[ˌaɪ 'ti:] [dʌz] [nɒt][ə'kɜ:(r)][ɪn]['neɪtʃə(r)] ,

It	**does**	**not**	**occur**	**in**	**nature**	**,**
它	做	不是	发生	在	自然	,

自然界中并不存在这种现象。

[bʌt; bət][wɒz; wəz] [fɔ:md] [ɪn][ðə; ði] [lə'bɒrətri] [baɪ] ['si:bɔ:g] [ænd; ənd]['ʌðə(r)z][ɪn] - .

but	**was**	**formed**	**in**	**the**	**laboratory**	**by**	**Seaborg**	**and**	**others**	**in**	**1942**	**.**
但	曾是	形成	在	这	实验室	经过	西博格	和	其他的	在	-	.

但它是由西博格等人于 1942 年在实验室中研制出来的。

[ˌaɪ 'ti:][hæz; həz][ə; eɪ][hɑ:f] - [laɪf][ɒv; əv] - , - [j'iəz] .

It	**has**	**a**	**half**	**-**	**life**	**of**	**162**	**,**	**000**	**years**	**.**
它	有	一个	一半	-	生活	的	-	,	-	年	.

它的半衰期为162000年。

[ˌaɪ 'ti:][kæn; kən][bi:; bi] [fɔ:md] [frɒm; frəm]['nætʃ(ə)rəli] [ə'kɜ:rɪŋ] ['θɔ:riəm] - - .

It	**can**	**be**	**formed**	**from**	**naturally**	**occurring**	**thorium**	**-**	**232**	**.**
它	能	是	形成	从	自然	发生	钍	-	-	.

它可以由天然存在的钍-232形成。

['θɔ:riəm] - - [wɪl] [əb'zɔ:b] [ə; eɪ] ['nju:trɒn] [tu:; tə] [bɪ'kʌm] ['θɔ:riəm] - - .

Thorium	**-**	**232**	**will**	**absorb**	**a**	**neutron**	**to**	**become**	**thorium**	**-**	**233**	**.**
钍	-	-	将要	吸收	一个	中子	到	变得	钍	-	-	.

钍-232吸收一个中子后会变成钍-233。

[ðen] [ˌtu:'tu:]['bi:tə]['pɑ:tɪk(ə)lz][ɑ:(r); ə(r)]['gɪv(ə)n] [ɒf] [səʊ] [ðæt] [ðə; ði] ['θɔ:riəm] - - [bɪ'kʌmz] [fɜ:st]

Then	**2**	**beta**	**particles**	**are**	**given**	**off**	**so**	**that**	**the**	**thorium**	**-**	**233**	**becomes**	**first**
然后	2	测试版	颗粒	是	给定	离开	所以	那	这	钍	-	-	变成	第一的

[ˌprəʊtæk'tɪniəm] - - [ænd; ənd] [ðen] [ju'reɪniəm] - - .

protactinium	**-**	**233**	**and**	**then**	**uranium**	**-**	**233**	**.**
镤	-	-	和	然后	铀	-	-	.

然后释放出 2 个 β 粒子，使得钍-233 首先变成镤-233，然后变成铀-233。

[ɪf] [ə; eɪ] ['θɔ:riəm] [ʃel] [sə'raʊndz] [ə; eɪ]['nju:kliə(r)][ri'æktə(r)] ,

If	**a**	**thorium**	**shell**	**surrounds**	**a**	**nuclear**	**reactor**	**,**
如果	一个	钍	壳	周围环境	一个	核	反应堆	,

如果核反应堆周围包裹着一层钍壳，

['fɪʃənəbəl] [ju'reɪniəm] - - [ɪz] [fɔ:md] [wɪ'ðɪn] [ˌaɪ 'ti:][ænd; ənd][ɪz] ['i:zəli] ['sepəreɪtɪd] [frɒm; frəm][ðə; ði]

fissionable	**uranium**	**-**	**233**	**is**	**formed**	**within**	**it**	**and**	**is**	**easily**	**separated**	**from**	**the**
可裂变的	铀	-	-	是	形成	之内	它	和	是	容易地	分开	从	这

['θɔ:riəm] .

thorium	**.**
钍	.

其中会形成可裂变的铀-233，并且很容易与钍分离。

[ɪn] [ðɪs] [wei] , ['θɔ:riəm] [ɪz]['ɔ:lsəʊ] ['ædɪd] [tu:; tə][ðə; ði][lɪst][ɒv; əv] ['ɜ:rθs] [pə'tenʃ(ə)l]['nju:kliə(r)]['fju:əlz] .

In	**this**	**way**	**,**	**thorium**	**is**	**also**	**added**	**to**	**the**	**list**	**of**	**earth's**	**potential**	**nuclear**	**fuels**	**.**
在	这	方式	,	钍	是	还	额外	到	这	列表	的	地球的	潜在的	核	燃料	.

[[fɔ:r]]

[	**4**	**]**
[	4	]

这样，钍也被列入了地球潜在核燃料的清单中。[4]

[ɪf] [ɔːl][ðə; ði][juˈreɪniəm][ænd; ənd] [ˈθɔːriəm] [ɪn][ðə; ði] [ˈɜːrθs] [krʌst] ([ɪnˈkluːdɪŋ] [ðə; ði] [θɪn] [ˈskætərɪŋ]

If	all	the	uranium	and	thorium	in	the	earth's	crust	(	including	the	thin	scattering
如果	全部	这	铀	和	钍	在	这	地球的	地壳	(	包括	这	薄的	散射

[ɒv; əv] [ðəʊz] [ˈelɪmənts] [θruː] [ˈgrænɪt] ,

of	those	elements	through	granite	,
的	那些	元素	通过	花岗岩	,

如果地球地壳中的所有铀和钍（包括这些元素在花岗岩中的稀薄分布），

[fɔː(r); fə(r)] [ˈɪnstəns]) [wɜː(r); wə(r)][əˈveɪləb(ə)l][fɔː(r); fə(r)][juːz] ,

for	instance	)	were	available	for	use	,
为了	实例	)	是	可用的	为了	使用	,

例如）可供使用，

[wiː; wi] [mait] [get] [ʌp] [tuː; tə] - [taɪmz] [æz; əz] [mʌtʃ] [ˈenədʒi] [frɒm; frəm][ˌaɪ ˈtiː][æz; əz][frɒm; frəm][ɔːl]

we	might	get	up	to	100	times	as	much	energy	from	it	as	from	all
我们	可能	得到	向上	到	-	时代	作为	很多	活力	从	它	作为	从	全部

[ðə; ði][kəʊl][ænd; ənd][ɔɪl][ɒn][ðə; ði]['plænɪt] .

the	coal	and	oil	on	the	planet	.
这	煤炭	和	油	在	这	行星	.

我们从中获得的能量可能是地球上所有煤炭和石油总和的100倍。

[ʌnˈfɔːtʃənətli] ,

Unfortunately	,
很遗憾	,

很遗憾，

[ˌaɪ ˈtiː][ɪz] [ˈveri] [ʌnˈlaɪkli] [ðæt] [wiː; wi] [wɪl] [ˈevə(r)][biː; bi][ˈeɪb(ə)l][tuː; tə] [meɪk] [juːz][ɒv; əv][ɔːl][ðə; ði]

it	is	very	unlikely	that	we	will	ever	be	able	to	make	use	of	all	the
它	是	非常	不太可能	那	我们	将要	曾经	是	有能力的	到	制作	使用	的	全部	这

[juˈreɪniəm][ænd; ənd] [ˈθɔːriəm] .

uranium	and	thorium	.
铀	和	钍	.

我们几乎不可能利用所有的铀和钍。

[ˌaɪ ˈtiː][ɪz] [ˈwaɪdli] [ænd; ənd] [ˈθɪnli] [spred] [θruː] [ðə; ði][ˈkrʌst(ə)l] [rɒks] [ænd; ənd] [mʌtʃ] [ɒv; əv][ˌaɪ ˈtiː]

It	is	widely	and	thinly	spread	through	the	crustal	rocks	and	much	of	it
它	是	广泛	和	薄薄的	传播	通过	这	地壳	岩石	和	很多	的	它

[kʊd; kəd][nɒt][biː; bi][ɪkˈstræktɪd] [wɪˈðaʊt] [ˈjuːzɪŋ][ʌp][mɔː(r)] [ˈenədʒi] [ðæn; ðən] [wʊd] [biː; bi] [səˈplaɪd] [baɪ]

could	not	be	extracted	without	using	up	more	energy	than	would	be	supplied	by
可以	不是	是	提取	没有	使用	向上	更多的	活力	比	会	是	供应	经过

[ˌaɪ ˈtiː][wʌns][ˈaɪsəleɪtɪd] .

it	once	isolated	.
它	一次	孤立	.

它广泛而稀薄地分布在地壳岩石中，而且其中大部分如果提取出来，消耗的能量会比提取后所能提供的能量还要多。

[əˈnʌðə(r)] [ˈprɒbləm] [rests] [wɪð] [ðə; ði][ˈneɪtʃə(r)][ɒv; əv][ðə; ði] [ˈfɪʃ(ə)n] [riˈækʃn] .

Another	problem	rests	with	the	nature	of	the	fission	reaction	.
其他	问题	休息	和	这	自然	的	这	裂变	反应	.

另一个问题在于裂变反应的性质。

[wen] [ðə; ði][juˈreɪniəm] - - [ˈnjuːkliəs] ([ɔː(r)][pluːˈtəʊniəm] - - [ɔː(r)][juˈreɪniəm] - -) [ˌʌndəˈgəu]

When	the	uranium	-	235	nucleus	(	or	plutonium	-	239	or	uranium	-	233	)	undergoes
什么时候	这	铀	-	-	核	(	或者	钚	-	-	或者	铀	-	-	)	经历

['fɪʃ(ə)n] ,

fission	,
裂变	,

当铀-235原子核（或钚-239或铀-233）发生裂变时，

[ˌaɪ 'tiː] [breɪks] [ʌp] ['ɪntuː] ['eni] [ɒv; əv] [ə; eɪ] [lɑːdʒ] ['nʌmbə(r)] [ɒv; əv] ['mɪd(ə)l] - [saɪzd] ['njuːkliaɪ] [ðæt] [ɑː(r); ə(r)]

it	breaks	up	into	any	of	a	large	number	of	middle	-	sized	nuclei	that	are
它	休息	向上	进入	任何	的	一个	大的	数字	的	中间	-	尺寸	细胞核	那	是

[ˌreɪdiəʊ'æktɪv] — [mʌtʃ] [mɔː(r)] [ɪn'tensli] [ˌreɪdiəʊ'æktɪv] [ðæn; ðən] [ðə; ði] [ə'rɪdʒən(ə)l] ['fjuːəl] .

radioactive	—	much	more	intensely	radioactive	than	the	original	fuel	.
放射性	—	很多	更多的	强烈地	放射性	比	这	原来的	燃料	.

它会分解成大量中等大小的放射性原子核——这些原子核的放射性比原始燃料强得多。

([ˌaɪ 'tiː] [wɒz; wəz] [frɒm; frəm] [ə'mʌŋ] [ðiːz] “ ['fɪʃ(ə)n] ['prɒdʌkts] ” [ðæt] ['aɪsətˌəʊps] [ɒv; əv] ['elɪmənt] -

(	It	was	from	among	these	“	fission	products	”	that	isotopes	of	element	61
(	它	曾是	从	之中	这些	“	裂变	产品	”	那	同位素	的	元素	-

[wɜː(r); wə(r)] [fɜːst] [əb'teɪnd] [ɪn] - .

were	first	obtained	in	1945	.
是	第一的	获得	在	-	.

（1945 年，人们首次从这些“裂变产物”中获得了 61 号元素的同位素。

['kʌmɪŋ] [frɒm; frəm] [ðə; ði] ['njuːkliə(r)] ['faɪə(r)] , [ˌaɪ 'tiː] [rɪ'maɪndid] [ɪts] [dis'kʌvərə] [ɒv; əv] [pro'miθɪəs] ,

Coming	from	the	nuclear	fire	,	it	reminded	its	discoverers	of	Prometheus	,
未来	从	这	核	火	,	它	提醒	它是	发现者	的	普罗米修斯	,

它源自核火，令它的发现者们想起了普罗米修斯。

[huː] [stəʊl] ['faɪə(r)] [frɒm; frəm] [ðə; ði] [sʌn] [ɪn] [ðə; ði] [griːk] [mɪθs] , [ænd; ənd] [səʊ] [ˌaɪ 'tiː] [wɒz; wəz] [kɔːld]

who	stole	fire	from	the	sun	in	the	Greek	myths	,	and	so	it	was	called
WHO	偷窃	火	从	这	太阳	在	这	希腊语	神话	,	和	所以	它	曾是	称为

“ [prə'miːθiəm] ” .) -

“	promethium	”	.	)	145
“	钷	”	.	)	-

在希腊神话中，是谁从太阳那里盗取了火种，因此火种被称为“普罗米修斯”。）145

[ðə; ði] ['fɪʃ(ə)n] ['prɒdʌkts] [stɪl] [kən'teɪn] ['enədʒi] [ænd; ənd] [sʌm; səm] [ɒv; əv] [ðem; ðəm] [kæn; kən] [biː; bi]

The	fission	products	still	contain	energy	and	some	of	them	can	be
这	裂变	产品	仍然	包含	活力	和	一些	的	他们	能	是

[juːst] [ɪn] ['laɪtweɪt] “ ['njuːkliə(r)] ['bætəris] ” .

used	in	lightweight	“	nuclear	batteries	”	.
用过的	在	轻的	“	核	电池	”	.

裂变产物仍然含有能量，其中一些可以用于制造轻型“核电池”。

[sʌtʃ] ['njuːkliə(r)] ['bætəris] [wɜː(r); wə(r)] [fɜːst] [bɪlt] [ɪn] - .

Such	nuclear	batteries	were	first	built	in	1954	.
这样的	核	电池	是	第一的	建造	在	-	.

这种核电池最早于 1954 年建造。

[sʌm; səm] ['bætəris] , ['juːzɪŋ] [pluː'təʊniəm] - - ['rɑːðə(r)] [ðæn; ðən] ['fɪʃ(ə)n] ['prɒdʌkts] ,

Some	batteries	,	using	plutonium	-	238	rather	than	fission	products	,
一些	电池	,	使用	钚	-	-	相当	比	裂变	产品	,

有些电池使用钚-238而不是裂变产物，

[hæv; həv] [biːn] [pʊt] [tuː; tə] [juːz] [ɪn] ['paʊərɪŋ] [ˌɑːtɪ'fɪʃ(ə)l] ['sætlˌaɪts] ['əʊvə(r)] [lɒŋ] [pɪərɪədz] .

have	been	put	to	use	in	powering	artificial	satellites	over	long	periods	.
有	到过	放	到	使用	在	动力	人造的	卫星	超过	长的	时期	.

已被用于为人造卫星提供长期动力。

[ʌn'fɔːtʃənətli] , ['əʊnli] [ə; eɪ] [smɔːl] [prə'pɔːʃ(ə)n] [ɒv; əv] [ðə; ði] ['fɪʃ(ə)n] ['prɒdʌkts] [kæn; kən] [biː; bi] [pʊt]

Unfortunately	,	only	a	small	proportion	of	the	fission	products	can	be	put
很遗憾	,	仅有的	一个	小的	部分	的	这	裂变	产品	能	是	放

[tuː; tə] ['prɒfɪtəb(ə)l] [juːz] .

to	profitable	use	.
到	有利可图	使用	.

遗憾的是，只有一小部分裂变产物可以用于盈利用途。

[məʊst][mʌst; məst][biː; bi][dɪ'spəʊzd][ɒv; əv] .
Most **must** **be** **disposed** **of** **.**
最多 必须 是 处置 的 .

大部分都必须丢弃。

[ðeɪ] [ɑː(r); ə(r)]['deɪndʒərəs][bɪ'kəz; bɪ'kɒz][ðə; ði] [ˌreɪdi'eɪʃn] [ðeɪ] [gɪv] [ɒf][ɑː(r); ə(r)] ['dedli] [ænd; ənd]
They **are** **dangerous** **because** **the** **radiations** **they** **give** **off** **are** **deadly** **and**
他们 是 危险的 因为 这 辐射 他们 给 离开 是 致命 和
['kænɒt] [biː; bi] [dɪ'tektɪd] [baɪ][ðə; ði]['ɔːd(ə)n(ə)ri] ['sensɪz] .
cannot **be** **detected** **by** **the** **ordinary** **senses** **.**
不能 是 检测到 经过 这 普通的 感官 .

它们很危险，因为它们释放出的辐射是致命的，而且普通感官无法察觉。

[ðeɪ] [ɑː(r); ə(r)] ['veri] ['dɪfɪkəlt] [tuː; tə][dɪ'spəʊz][ɒv; əv] ['seɪfli] ,
They **are** **very** **difficult** **to** **dispose** **of** **safely** **,**
他们 是 非常 难的 到 处置 的 安全 ,

它们很难安全处置。

[ænd; ənd] [ðeɪ] [mʌst; məst][nɒt][biː; bi] [ə'laʊd] [tuː; tə][get]['ɪntuː][ðə; ði][ɪn'vaɪrənmənt] ,
and **they** **must** **not** **be** **allowed** **to** **get** **into** **the** **environment** **,**
和 他们 必须 不是 是 允许 到 得到 进入 这 环境 ,

绝不能允许它们进入环境。

[ɪ'speʃəli] [sɪns] [sʌm; səm][ɒv; əv][ðem; ðəm] [rɪ'meɪn] ['deɪndʒərəs][fɔː(r); fə(r)] ['dekeɪdz] [ɔː(r)]['iːv(ə)n]
especially **since** **some** **of** **them** **remain** **dangerous** **for** **decades** **or** **even**
尤其 自从 一些 的 他们 保持 危险的 为了 几十年 或者 甚至
['sentʃəriz] .
centuries **.**
几个世纪 .

尤其是一些危险物质在数十年甚至数百年内仍然具有危险性。

[ðə; ði][ɪkˌsperɪ'ment(ə)l]['briːdə(r)][ri'æktə(r)][nəʊ] . [ˌtuː'tuː] ['bɪldɪŋ] ['kɒmpleks][ɪn]['aɪdəhəʊ] .
The **Experimental** **Breeder** **Reactor** **No** **.** **2** **building** **complex** **in** **Idaho** **.**
这 实验 育种者 反应堆 不 . 2 建筑 复杂的 在 爱达荷州 .

位于爱达荷州的2号实验增殖反应堆建筑群。

[ðə; ði][ri'æktə(r)][ɪz][ɪn][ðə; ði][dəʊm] - [ʃeɪpt] ['strʌktʃə(r)] . -
The **reactor** **is** **in** **the** **dome** **-** **shaped** **structure** **.** **146**
这 反应堆 是 在 这 穹顶 - 形状 结构 . -

反应堆位于圆顶状结构内。146

['njuːkliə(r)] ['fjuːʒ(ə)n]
NUCLEAR **FUSION**
核 融合

核聚变

[ðə; ði] ['enədʒi] [ɒv; əv][ðə; ði] [sʌn]
The **Energy** **of** **the** **Sun**
这 活力 的 这 太阳

太阳能量

[æz; əz][ˌaɪ 'tiː] ['hæpənz] , [ðəʊ] , ['njuːkliə(r)] ['fɪʃ(ə)n] [ɪz][nɒt][ðə; ði]['əʊnli] [ruːt] [tuː; tə]['juːsf(ə)l]['njuːkliə(r)]
As **it** **happens** **,** **though** **,** **nuclear** **fission** **is** **not** **the** **only** **route** **to** **useful** **nuclear**
作为 它 发生 , 尽管 , 核 裂变 是 不是 这 仅有的 路线 到 有用 核
['enədʒi] .
energy **.**
活力 .

但事实上，核裂变并不是获得有用核能的唯一途径。

['æs.tənz] ['stʌdiz] [ɪn][ðə; ði] 1920s [hæd; həd] [ʃəʊn] [ðæt] [ˌaɪ 'tiː][wɒz; wəz][ðə; ði]['mɪd(ə)l] - [saɪzd]['njuːkliaɪ]
Aston's studies in the 1920s had shown that it was the middle - sized nuclei
阿斯顿·马丁 研究 在 这 1920s 有 所示 那 它 曾是 这 中间 - 尺寸 细胞核
[ðæt] [wɜː(r); wə(r)][məʊst] ['taɪtli] [pækt] .
that were most tightly packed .
那 是 最多 紧紧 包装 .

阿斯顿在 20 世纪 20 年代的研究表明，中等大小的原子核排列最为紧密。

['enədʒi] [wʊd] [biː; bi]['gɪv(ə)n] [ɒf] [ɪf] ['mɪd(ə)l] - [saɪzd]['njuːkliaɪ][wɜː(r); wə(r)] [prə'djuːst] [frɒm; frəm]['aɪðə(r)]
Energy would be given off if middle - sized nuclei were produced from either
活力 会 是 给定 离开 如果 中间 - 尺寸 细胞核 是 生产 从 任何一个
[ɪk'striːm] .
extreme .
极端 .

如果从这两个极端中产生中等大小的原子核，就会释放能量。

[nɒt] ['əʊnli] [wʊd] ['enədʒi] [biː; bi] [fɔːmd] [baɪ][ðə; ði] ['breɪkʌp] [ɒv; əv] [pə'tɪkjələli] ['mæsɪv] ['njuːkliaɪ]
Not only would energy be formed by the breakup of particularly massive nuclei
不是 仅有的 会 活力 是 形成 经过 这 拆散 的 特别 大量的 细胞核
[θruː] ['fɪʃ(ə)n] ,
through fission ,
通过 裂变 ,

能量不仅可以通过大质量原子核的裂变产生，而且

[bʌt; bət]['ɔːlsəʊ] [θruː] [ðə; ði][ˌkɒmbɪ'neɪʃ(ə)n][ɒv; əv] [smɔːl]['njuːkliaɪ][tuː; tə] [fɔːm] ['lɑːdʒə(r)][wʌnz] (“
but also through the combination of small nuclei to form larger ones (“
['njuːkliə(r)]['fjuːʒ(ə)n] ”) .
nuclear fusion ”) .
核 融合 ”) .

但也可以通过小原子核结合形成大原子核（“核聚变”）。

[ɪn][fækt] , [frɒm; frəm] ['æs.tənz] ['stʌdiz] [ˌaɪ 'tiː][kʊd; kəd][biː; bi] [siːn] [ðæt] , [mæs] [fɔː(r); fə(r)] [mæs] ,
In fact , from Aston's studies it could be seen that , mass for mass ,
在 事实 , 从 阿斯顿·马丁 研究 它 可以 是 已见 那 , 大量的 为了 大量的 ,

事实上，从阿斯顿的研究中可以看出，就质量而言，

['njuːkliə(r)]['fjuːʒ(ə)n] [wʊd] [prə'djuːs][fɑː(r)][mɔː(r)] ['enədʒi] [ðæn; ðən]['njuːkliə(r)] ['fɪʃ(ə)n] .
nuclear fusion would produce far more energy than nuclear fission .
核 融合 会 生产 远的 更多的 活力 比 核 裂变 .

核聚变产生的能量将远远超过核裂变。

[ðɪs] [wɒz; wəz] [pə'tɪkjələli] [truː] [ɪn][ðə; ði] [kən'vɜːʃ(ə)n] [ɒv; əv]['haɪdrədʒən][tuː; tə]['hiːliəm] ; [ðæt] [ɪz] ,
This was particularly true in the conversion of hydrogen to helium ; that is ,
这 曾是 特别 真的 在 这 转换 的 氢 到 氦 ; 那 是 ,

这一点在氢气转化为氦气的过程中尤为明显；也就是说，

[ðə; ði] [kən'vɜːʃ(ə)n] [ɒv; əv][ðə; ði][ˌɪndɪ'vɪdʒuəl]['prəʊˌtɔnz][ɒv; əv][fɔːr] ['seprət] ['haɪdrədʒən]['njuːkliaɪ][ˈɪntuː]
the conversion of the individual protons of 4 separate hydrogen nuclei into
这 转换 的 这 个人 质子 的 4 分离 氢 细胞核 进入
[ðə; ði][ˌtuː'tuː] - ['prəʊtɒn] — [ˌtuː'tuː] - ['njuːtrɒn] ['strʌktʃə(r)] [ɒv; əv][ðə; ði]['hiːliəm]['njuːkliəs] .
the 2 - proton — 2 - neutron structure of the helium nucleus .
这 2 - 质子 — 2 - 中子 结构 的 这 氦 核 .

将 4 个独立的氢原子核中的各个质子转化为氦原子核的 2 个质子-2 个中子结构。

[ə; eɪ][græm][ɒv; əv]['haɪdrədʒən] , [ˌʌndə'gəu] ['fjuːʒ(ə)n][tuː; tə]['hiːliəm] ,
A gram of hydrogen , undergoing fusion to helium ,
一个 克 的 氢 , 正在经历 融合 到 氦 ,

一克氢发生聚变反应，生成氦。

[wʊd] [dɪ'lɪvə(r)][sʌm; səm] [ˌfɪf'tiːn] [taɪmz] [æz; əz] [mʌtʃ] ['enədʒi] [æz; əz][ə; eɪ][græm][ɒv; əv][ju'reɪniəm]

would	deliver	some	fifteen	times	as	much	energy	as	a	gram	of	uranium
会	递送	一些	十五	时代	作为	很多	活力	作为	一个	克	的	铀

[ˌʌndə'gəu] ['fɪʃ(ə)n] .

undergoing	fission	.
正在经历	裂变	.

其释放的能量大约是1克铀裂变释放能量的15倍。

[æz; əz] ['ɜːli] [æz; əz] - ,

As	early	as	1920	,
作为	早期的	作为	-	,

早在1920年，

[ðə; ði] ['ɪŋglɪʃ] [ə'strɒnəmə(r)] ['ɑːθə(r)] ['stænli] ['edɪŋtən] (- - -) [hæd; həd] ['spekjuleit] [ðæt]

the	English	astronomer	Arthur	Stanley	Eddington	(	1882	-	1944	)	had	speculated	that
这	英语	天文学家	亚瑟	斯坦利	爱丁顿	(	-	-	-	)	有	推测	那

[ðə; ði] [sʌnz] ['enədʒi] [mait] [biː; bi] [dɪ'raɪvd] [frɒm; frəm][ðə; ði][ˌɪntər'ækʃ(ə)n][ɒv; əv] [ˌsʌbə'tɒmɪk] ['pɑːtɪk(ə)lz] .

the	sun's	energy	might	be	derived	from	the	interaction	of	subatomic	particles	.
这	太阳的	活力	可能	是	衍生的	从	这	相互作用	的	亚原子	颗粒	.

英国天文学家亚瑟·斯坦利·爱丁顿（1882-1944）曾推测，太阳能量可能来源于亚原子粒子的相互作用。

[sʌm; səm] [sɔːt] [ɒv; əv]['njuːkliə(r)] [riˈækʃn] [siːmd] , [baɪ] [ðen] ,

Some	sort	of	nuclear	reaction	seemed	,	by	then	,
一些	种类	的	核	反应	似乎	,	经过	然后	,

当时似乎发生了某种核反应。

[tuː; tə][biː; bi][ðə; ði][məʊst] ['riːznəbl] [wei] [ɒv; əv] [ə'kaʊntɪŋ] [fɔː(r); fə(r)][ðə; ði][vɑːst] ['enədʒiz]

to	be	the	most	reasonable	way	of	accounting	for	the	vast	energies
到	是	这	最多	合理的	方式	的	会计	为了	这	广阔的	能量

['kɒnstəntli] ['biːɪŋ] [prə'djuːst] [baɪ][ðə; ði][sʌn] .

constantly	being	produced	by	the	sun	.
不断地	存在	生产	经过	这	太阳	.

这是解释太阳不断产生的巨大能量的最合理方法。

[ðə; ði][ˌspekju'leɪʃ(ə)n] [bɪ'keɪm] [mɔː(r)]['plɔːzəb(ə)l] [wɪð] [iːtʃ] [jɪə(r)] .

The	speculation	became	more	plausible	with	each	year	.
这	推测	成为	更多的	合情合理	和	每个	年	.

随着时间的推移，这种猜测变得越来越有道理。

['edɪŋtən] [hɪm'self] ['stʌdid] [ðə; ði] ['strʌktʃə(r)] [ɒv; əv] [stɑːz] ,

Eddington	himself	studied	the	structure	of	stars	,
爱丁顿	他自己	研究	这	结构	的	明星	,

爱丁顿本人研究过恒星的结构，

[ænd; ənd][baɪ] - [hæd; həd] [prə'djuːst] [kən'vɪnsɪŋ] [ˌθɪə'retɪk(ə)l] ['riːz(ə)nz] [fɔː(r); fə(r)] [sə'pəʊzɪŋ] [ðæt]

and	by	1926	had	produced	convincing	theoretical	reasons	for	supposing	that
和	经过	-	有	生产	令人信服的	理论	原因	为了	假如	那

[ðə; ði]['sentə(r)][ɒv; əv][ðə; ði][sʌn][wɒz; wəz][æt; ət] [ɪ'nɔːməs] ['densəti] [ænd; ənd] ['temprətʃər] .

the	center	of	the	sun	was	at	enormous	densities	and	temperatures	.
这	中心	的	这	太阳	曾是	在	巨大的	密度	和	温度	.

到 1926 年，他们提出了令人信服的理论理由，认为太阳中心具有极高的密度和温度。

[ə; eɪ] ['temprətʃə(r)] [ɒv; əv][sʌm; səm] - , - , - [tuː; tə] - , - , 000°C [siːmd] [tuː; tə]

A	temperature	of	some	15	,	000	,	000	to	20	,	000	,	000°C	seemed	to
一个	温度	的	一些	-	,	-	,	-	到	-	,	-	,	000°C	似乎	到

['kærəktəraɪz] [ðə; ði] [sʌnz] ['sentə(r)] .

characterize	the	sun's	center	.
描述	这	太阳的	中心	.

太阳中心的温度似乎在 1500 万至 2000 万摄氏度之间。

[æt; ət] [sʌtʃ] ['temprətʃər] , ['ætəmz][kʊd; kəd][nɒt][ɪg'zɪst][ɪn] ['ɜːθli] ['fæʃ(ə)n] .

At	such	temperatures	,	atoms	could	not	exist	in	earthly	fashion	.
在	这样的	温度	,	原子	可以	不是	存在	在	尘世的	时尚	.

在这样的温度下，原子不可能以地球上的方式存在。

[held] [tə'geðə(r)] [baɪ][ðə; ðɪ] [sʌnz] [strɒŋ] [ˌgrævɪ'teɪʃən(ə)l] [fiːld] , -

Held	together	by	the	sun's	strong	gravitational	field	,	147
握住	一起	经过	这	太阳的	强的	引力	场地	,	-

在太阳强大的引力场的作用下，它们聚集在一起，147

[ðeɪ] [kə'laɪdɪd] [wɪð] [sʌtʃ] ['enədʒi] [ðæt] [ɔːl][ɔː(r)]['ɔːlməʊst][ɔːl][ðeə(r)] [ɪ'lektrɑːnz] [wɜː(r); wə(r)] [strɪpt] [ɒf]

they	collided	with	such	energy	that	all	or	almost	all	their	electrons	were	stripped	off
他们	碰撞	和	这样的	活力	那	全部	或者	几乎	全部	他们的	电子	是	脱衣舞	离开

,

,

,

它们碰撞时的能量如此之大，以至于它们所有的或几乎所有的电子都被剥离了。

[ænd; ənd]['lɪt(ə)l][mɔː(r)][ðæn; ðən][beə(r)]['njuːkliaɪ][wɜː(r); wə(r)][left] .

and	little	more	than	bare	nuclei	were	left	.
和	小的	更多的	比	裸	细胞核	是	左边	.

只剩下光秃秃的细胞核。

[ðiːz] [beə(r)]['njuːkliaɪ][kʊd; kəd] [ə'prəʊtʃ] [iːtʃ] ['ʌðə(r)] [mʌtʃ] [mɔː(r)] ['kləʊsli] [ðæn; ðən] [həʊl] ['ætəmz]

These	bare	nuclei	could	approach	each	other	much	more	closely	than	whole	atoms
这些	裸	细胞核	可以	方法	每个	其他	很多	更多的	密切	比	所有的	原子

[kʊd; kəd] ([wɪtʃ] [wɒz; wəz] [waɪ] [ðə; ðɪ]['sentə(r)][ɒv; əv][ðə; ðɪ] [sʌn] [wɒz; wəz][səʊ] [mʌtʃ] [mɔː(r)] [dens]

could	(	which	was	why	the	center	of	the	sun	was	so	much	more	dense
可以	(	哪个	曾是	为什么	这	中心	的	这	太阳	曾是	所以	很多	更多的	稠密

[ðæn; ðən] ['ɜːθli] ['mætə(r)][kʊd; kəd][biː; bi]) .

than	earthly	matter	could	be	)	.
比	尘世的	事情	可以	是	)	.

这些裸露的原子核可以比整个原子更紧密地相互靠近（这就是为什么太阳中心的密度比地球物质的密度大得多的原因）。

[ðə; ðɪ][beə(r)]['njuːkliaɪ] , ['smæʃɪŋ] [tə'geðə(r)] [æt; ət] ['sentrəl] - [sʌn] ['temprətʃər] , [kʊd; kəd] [klɪŋ]

The	bare	nuclei	,	smashing	together	at	central	-	sun	temperatures	,	could	cling
这	裸	细胞核	,	粉碎	一起	在	中央	-	太阳	温度	,	可以	黏着

[tə'geðə(r)] [ænd; ənd] [fɔːm] [mɔː(r)]['kɒmpleks]['njuːkliaɪ] .

together	and	form	more	complex	nuclei	.
一起	和	形式	更多的	复杂的	细胞核	.

裸露的原子核在太阳中心的高温下相互碰撞，可能会结合在一起形成更复杂的原子核。

['njuːkliə(r)] [ɹɪ'ækʃənz] [brɔːt] [ə'baʊt][baɪ] [sʌtʃ] [ɪn'tens] [hiːt] ([m'ɪliənz] [ɒv; əv] [dɪ'griːz]) [ɑː(r); ə(r)]

Nuclear	reactions	brought	about	by	such	intense	heat	(	millions	of	degrees	)	are
核	反应	带来	关于	经过	这样的	激烈的	热	(	百万	的	学位	)	是

[kɔːld] “ [ˌθɜːməʊ'njuːkliə(r)] [ɹɪ'ækʃənz] ” .

called	“	thermonuclear	reactions	”	.
称为	“	热核	反应	”	.

由如此强烈的热量（数百万度）引起的核反应称为“热核反应”。

[æz; əz][ðə; ðɪ] 1920s ['prəugres, 'prɔ-, prəu'gres]['fɜːðə(r)] ['stʌdiz] [ɒv; əv][ðə; ðɪ]['kemɪk(ə)l] ['strʌktʃə(r)] [ɒv; əv]

As	the	1920s	progressed	further	studies	of	the	chemical	structure	of
作为	这	1920s	进展	更远	研究	的	这	化学	结构	的

[ðə; ðɪ] [sʌn] [ʃəʊd] [ˌaɪ 'tiː][tuː; tə][biː; bi]['iːv(ə)n] [rɪtʃə] [ɪn]['haɪdrədʒən][ðæn; ðən][hæd; həd] [biːn] [θɔːt]

the	sun	showed	it	to	be	even	richer	in	hydrogen	than	had	been	thought
这	太阳	显示	它	到	是	甚至	更富有	在	氢	比	有	到过	想法

.

:

.

随着 20 世纪 20 年代的推进，对太阳化学结构的进一步研究表明，太阳的氢含量比之前认为的还要高。

[ɪn] - [ðə; ði] [ə'merɪkən] [ə'strɒnəmə(r)] ['henri] ['nɔ:rɪs] ['rʌsəl] (- - -) [rɪ'pɔ:tɪd] ['evɪdəns]
In 1929 the American astronomer Henry Norris Russell (1877 - 1957) reported evidence
在 - 这 美国人 天文学家 亨利 诺里斯 罗素 (- - -) 据报道 证据
[ðæt] [ðə; ði] [sʌn] [wɒz; wəz] - % ['haɪdrədʒən] [ɪn] ['vɒlju:m] .
that the sun was 60 % hydrogen in volume .
那 这 太阳 曾是 - % 氢 在 体积 .

1929 年，美国天文学家亨利·诺里斯·罗素（1877-1957）报告称，有证据表明太阳的体积中有 60% 是氢。

(['i:v(ə)n] [ðɪs] [wɒz; wəz] [tu:] [kən'sɜ:vətɪv] ; - % [ɪz] [kən'sɪdəd] [mɔ:(r)] ['nɪəli] [kə'rekt] [naʊ] .)
(Even this was too conservative ; 80 % is considered more nearly correct now .)
(甚至 这 曾是 也 保守的 ; - % 是 经过考虑的 更多的 几乎 正确的 现在 .)

（即便如此也过于保守；现在普遍认为 80% 更为准确。）

[ɪf] [ðə; ði] [sʌnz] ['enədʒi] [wɜ:(r); wə(r)] [beɪst] [ɒn] ['nju:kliə(r)] [ɹɪ'ækʃənz] [æt; ət] [ɔ:l] ,
If the sun's energy were based on nuclear reactions at all ,
如果 这 太阳的 活力 是 基于 在 核 反应 在 全部 ,

如果太阳能量确实是基于核反应的，

[ðen] [ˌaɪ 'ti:] [hæd; həd] [tu:; tə] [bi:; bi] [ðə; ði] [rɪ'zʌlt] [ɒv; əv] ['haɪdrədʒən] ['fju:ʒ(ə)n] .
then it had to be the result of hydrogen fusion .
然后 它 有 到 是 这 结果 的 氢 融合 .

那么它一定是氢聚变的结果。

['nʌθɪŋ] [els] [wɒz; wəz] ['prez(ə)nt] [ɪn] [sə'fɪʃ(ə)nt] ['kwɒntəti] [tu:; tə] [bi:; bi] ['ju:sf(ə)l] [æz; əz] [ə; eɪ] ['fju:əl] .
Nothing else was present in sufficient quantity to be useful as a fuel .
没有什么 别的 曾是 展示 在 充足的 数量 到 是 有用 作为 一个 燃料 .

没有其他物质的含量足以用作燃料。

[mɔ:(r)] [ænd; ənd] [mɔ:(r)] [wɒz; wəz] ['lɜ:nɪd] [ə'baʊt] [ðə; ði] [ɪg'zækt] ['mænə(r)] [ɪn] [wɪtʃ] ['nju:kliaɪ] [ˌɪntər'æktid]
More and more was learned about the exact manner in which nuclei interacted
更多的 和 更多的 曾是 学习 关于 这 精确的 方式 在 哪个 细胞核 互动
[ænd; ənd] [ə'baʊt] [ðə; ði] ['kwɒntəti] [ɒv; əv] ['enədʒi] ['gɪv(ə)n] [ɒf] [ɪn] [pə'tɪkjələ(r)] ['nju:kliə(r)] [ɹɪ'ækʃənz] .
and about the quantity of energy given off in particular nuclear reactions .
和 关于 这 数量 的 活力 给定 离开 在 特别的 核 反应 .

人们对原子核相互作用的确切方式以及特定核反应中释放的能量有了越来越多的了解。

[ˌaɪ 'ti:] [bɪ'keɪm] ['pɒsəb(ə)l] [tu:; tə] ['kælkjuleɪt] [wɒt] [maɪt] [bi:; bi] ['gəʊɪŋ] [ɒn] [ˌɪn'saɪd] [ðə; ði] [sʌn] [baɪ]
It became possible to calculate what might be going on inside the sun by
它 成为 可能的 到 计算 什么 可能 是 去 在 里面 这 太阳 经过
[kən'sɪdərɪŋ] [ðə; ði] ['densəti] [ænd; ənd] ['temprətʃər] ['prez(ə)nt] ,
considering the densities and temperatures present ,
考虑 这 密度 和 温度 展示 ,

通过考虑太阳内部的密度和温度，就可以计算出太阳内部可能发生的情况。

[ðə; ði] [kaɪnd] [ænd; ənd] ['nʌmbə(r)] [ɒv; əv] ['dɪfrənt] ['nju:kliaɪ] [ə'veɪləb(ə)l] , [ænd; ənd] [ðə; ði] ['kwɒntəti] [ɒv; əv]
the kind and number of different nuclei available , and the quantity of
这 种类 和 数字 的 不同的 细胞核 可用的 , 和 这 数量 的
['enədʒi] [ðæt] [mʌst; məst] [bi:; bi] [prə'dju:st] .
energy that must be produced .
活力 那 必须 是 生产 .

可用的不同原子核的种类和数量，以及必须产生的能量。

[ɪn] - [ðə; ði]['dʒɜːmən] - [ə'merɪkən] ['fɪzɪsɪst] [hæns] ['ɑːlˌbrɛkt] ['beitə] (- -) [ænd; ənd][ðə; ði]

In	1938	the	German	-	American	physicist	Hans	Albrecht	Bethe	(	1906	-	)	and	the
在	-	这	德语	-	美国人	物理学家	汉斯	阿尔布雷希特	贝瑟	(	-	-	)	和	这

['dʒɜːmən][ə'strɒnəmə(r)] [kɑːl] ['friːdrɪx] [vɒn] ['vaɪtsˌzɛkər] (- -) [ˌɪndɪ'pendəntli] [wɜːkt] [aʊt] [ðə; ði]

German	astronomer	Carl	Friedrich	von	Weizsäcker	(	1912	-	)	independently	worked	out	the
德语	天文学家	卡尔	弗里德里希	冯	魏茨泽克	(	-	-	)	独立	工作	出去	这

['pɒsəb(ə)l] [ɪ'ækʃənz] ,

possible	reactions	,
可能的	反应	,

1938年，德裔美国物理学家汉斯·阿尔布雷希特·贝特（1906-）和德国天文学家卡尔·弗里德里希·冯·魏茨泽克（1912-）分别独立地推导出了可能的反应。

[ænd; ənd]['haɪdrədʒən]['fjuːʒ(ə)n][wɒz; wəz] [ʃəʊn] [tuː; tə][biː; bi][ə; eɪ] ['θʌrəli] ['præktɪkl] [wei] [ɒv; əv]

and	hydrogen	fusion	was	shown	to	be	a	thoroughly	practical	way	of
和	氢	融合	曾是	所示	到	是	一个	彻底	实际的	方式	的

['kiːpɪŋ] [ðə; ði] [sʌn] ['gəʊɪŋ] .

keeping	the	sun	going	.
保持	这	太阳	去	.

氢聚变被证明是维持太阳运转的一种非常实用的方法。

[θæŋks] [tuː; tə][ðə; ði] [haɪ] [reɪt] [ɒv; əv] ['enədʒi] [prə'dʌkʃ(ə)n] [baɪ][ˌθɜːməʊ'njuːkliə(r)] [ɹɪ'ækʃənz] [ænd; ənd]

Thanks	to	the	high	rate	of	energy	production	by	thermonuclear	reactions	and
谢谢	到	这	高的	速度	的	活力	生产	经过	热核	反应	和

[tuː; tə][ðə; ði][vɑːst]['kwɒntəti][ɒv; əv]['haɪdrədʒən][ɪn][ðə; ði][sʌn] ,

to	the	vast	quantity	of	hydrogen	in	the	sun	,
到	这	广阔的	数量	的	氢	在	这	太阳	,

由于热核反应产生的能量很高，以及太阳中存在大量的氢，

[nɒt]['əʊnli][hæz; həz][ˌaɪ 'tiː] [biːn] ['pɒsəb(ə)l][fɔː(r); fə(r)][ðə; ði][sʌn][tuː; tə][hæv; həv] [biːn] ['reɪdieɪtɪŋ] ['enədʒi]

not	only	has	it	been	possible	for	the	sun	to	have	been	radiating	energy
不是	仅有的	有	它	到过	可能的	为了	这	太阳	到	有	到过	散热	活力

[fɔː(r); fə(r)][ðə; ði][lɑːst][faɪv] ,

for	the	last	5	,
为了	这	最后的	5	,

太阳不仅有可能在过去5年里一直在辐射能量，

- , - , - [j'iəz] [ɔː(r)][səʊ] , -

000	,	000	,	000	years	or	so	,	148
-	,	-	,	-	年	或者	所以	,	-

大约 000,000,000 年，148

[bʌt; bət][ˌaɪ 'tiː] [wɪl] [kən'tɪnjuː] [tuː; tə]['reɪdieɪt] ['enədʒi] [ɪn][ðə; ði]['prez(ə)nt] ['fæʃ(ə)n] [fɔː(r); fə(r)][æt; ət] [liːst]

but	it	will	continue	to	radiate	energy	in	the	present	fashion	for	at	least
但	它	将要	继续	到	辐射	活力	在	这	展示	时尚	为了	在	至少

[faɪv] ,

5	,
5	,

但它将继续以目前的方式辐射能量至少5年。

- , - , - [j'iəz] ['ɪntuː][ðə; ði]['fjuːtʃə(r)] .

000	,	000	,	000	years	into	the	future	.
-	,	-	,	-	年	进入	这	未来	.

000,000,000年后的未来。

[hæns] ['beitə]

Hans	Bethe
汉斯	贝瑟

汉斯·贝特

['i:v(ə)n][səʊ] ,

Even	so	,
甚至	所以	,

即便如此，

[ðə; ði] [ʃɪə(r)] ['kwɒntəti] [ɒv; əv] [wɒt] [ɪz]['gəʊɪŋ][ɒn][ɪn][ðə; ði][sʌn][ɪz] ['stægərɪŋ] [ɪn] ['ɜ:θli] [tɜ:mz] .

the	sheer	quantity	of	what	is	going	on	in	the	sun	is	staggering	in	earthly	terms	.
这	透明	数量	的	什么	是	去	在	在	这	太阳	是	令人震惊	在	尘世的	条款	.

就地球而言，太阳上发生的事件数量之多令人震惊。

[ɪn][ðə; ði][sʌn] - , - , - [tʌnz] [ɒv; əv]['haɪdrədʒən][ɑ:(r); ə(r)] [kən'vɜ:tɪd] ['ɪntu:]['hi:liəm] ['evri]

In	the	sun	650	,	000	,	000	tons	of	hydrogen	are	converted	into	helium	every
在	这	太阳	-	,	-	,	-	吨	的	氢	是	转换	进入	氦	每一个

['sekənd] ,

second	,
第二	,

太阳每秒钟有6.5亿吨氢转化为氦。

[ænd; ənd][ɪn][ðə; ði]['prəʊses] [i:tʃ] ['sekənd] [si:z] [ðə; ði] [ˌdɪsə'pɪərəns] [ɒv; əv][fɔ:r] , - , - [tʌnz]

and	in	the	process	each	second	sees	the	disappearance	of	4	,	600	,	000	tons
和	在	这	过程	每个	第二	看到	这	消失	的	4	,	-	,	-	吨

[ɒv; əv] [mæs] .

of	mass	.
的	大量的	.

在这个过程中，每秒钟都有 460 万吨的质量消失。

[ˌθɜ:məʊ'nju:kliə(r)] [bɒmz]

Thermonuclear	Bombs
热核	炸弹

热核炸弹

[kʊd; kəd][ˌθɜ:məʊ'nju:kliə(r)] [ɹɪ'ækʃənz] [bi:; bi] [meɪd] [tu:; tə] [teɪk] [pleɪs] [ɒn] [ɜ:θ] ?

Could	thermonuclear	reactions	be	made	to	take	place	on	earth	?
可以	热核	反应	是	制成	到	拿	地方	在	地球	?

地球上有可能发生热核反应吗?

[ðə; ði][kən'dɪʃ(ə)nz] [ðæt] [ɪg'zɪst][ɪn][ðə; ði]['sentə(r)][ɒv; əv][ðə; ði][sʌn] [wʊd] [bi:; bi] [ɪk'stri:mli] ['dɪfɪkəlt]

The	conditions	that	exist	in	the	center	of	the	sun	would	be	extremely	difficult
这	状况	那	存在	在	这	中心	的	这	太阳	会	是	极其	难的

[tu:; tə]['dju:plɪkeɪt][ɒn][ðə; ði] [ɜ:θ] ,

to	duplicate	on	the	earth	,
到	复制	在	这	地球	,

太阳中心的条件在地球上极难复制。

[səʊ][ðeə(r)][wɒz; wəz][ə; eɪ]['nætʃ(ə)rəl] [sɜ:tʃ] [fɔ:(r); fə(r)]['eni][kaɪnd][ɒv; əv]['nju:kliə(r)]['fju:ʒ(ə)n] [ðæt] [wʊd]

so	there	was	a	natural	search	for	any	kind	of	nuclear	fusion	that	would
所以	那里	曾是	一个	自然的	搜索	为了	任何	种类	的	核	融合	那	会

[prə'dju:s]['sɪmələ(r)] ['enədʒiz] [tu:; tə] [ðəʊz] ['gəʊɪŋ][ɒn][ɪn][ðə; ði][sʌn][bʌt; bət] [wɪtʃ] [wʊd] [bi:; bi] ['i:zɪə]

produce	similar	energies	to	those	going	on	in	the	sun	but	which	would	be	easier
生产	相似的	能量	到	那些	去	在	在	这	太阳	但	哪个	会	是	更轻松

[tu:; tə] [brɪŋ] [ə'baʊt] .

to	bring	about	.
到	带来	关于	.

因此，人们自然而然地开始寻找任何能够产生与太阳中发生的能量类似的能量，但更容易实现的核聚变。

[ðeə(r)] [ɑ:(r); ə(r)][θri:]['haɪdrədʒən]['aɪsəˌəʊps] [nəʊn] [tu:; tə][ɪg'zɪst] .

There	are	3	hydrogen	isotopes	known	to	exist	.
那里	是	3	氢	同位素	已知	到	存在	.

目前已知存在的氢同位素有3种。

['ɔːd(ə)n(ə)ri]['haɪdrədʒən][ɪz]['ɔːlməʊst] [ɪn'taɪəli] ['haɪdrədʒən] - [wʌn] , [wɪð] [ə; eɪ]['nju:kliəs] [meɪd] [ʌp][ɒv; əv]

Ordinary	hydrogen	is	almost	entirely	hydrogen	-	1	,	with	a	nucleus	made	up	of
普通的	氢	是	几乎	完全	氢	-	1	,	和	一个	核	制成	向上	的

[ə; eɪ]['sɪŋg(ə)l]['prəʊtɒn] .

a	single	proton	.
一个	单身的	质子	.

普通氢几乎完全由氢-1组成，其原子核由一个质子构成。

[smɔːl] [k'wɒntɪtɪz] [ɒv; əv]['haɪdrədʒən] - [ˌtuː'tuː] ([djuː'tɪəriəm]) [wɪð] [ə; eɪ]['nju:kliəs] [meɪd] [ʌp][ɒv; əv][ə; eɪ]

Small	quantities	of	hydrogen	-	2	(	deuterium	)	with	a	nucleus	made	up	of	a
小的	数量	的	氢	-	2	(	氘	)	和	一个	核	制成	向上	的	一个

['prəʊtɒn] [plʌs] [ə; eɪ] ['nju:trɒn] ['ɔːlsəʊ][ɪg'zɪst][ænd; ənd] [sʌtʃ] ['ætəmz][ɑː(r); ə(r)] ['pɜːfɪktli] ['steɪb(ə)l] .

proton	plus	a	neutron	also	exist	and	such	atoms	are	perfectly	stable	.
质子	加	一个	中子	还	存在	和	这样的	原子	是	完美	稳定的	.

少量由质子和中子组成的原子核的氢-2（氘）也存在，这种原子非常稳定。

[ɪn] - ['rʌðəfəd] ,

In	1934	Rutherford	,
在	-	卢瑟福	,

1934年，卢瑟福

[ə'lɒŋ] [wɪð] [ðə; ði] [ɒ'streɪliən] ['fɪzɪsɪst] ['mɑːkəs] ['lɒrəns] ['elwin] ['ɒlɪfənt] (- -) [ænd; ənd][ðə; ði]

along	with	the	Australian	physicist	Marcus	Laurence	Elwin	Oliphant	(	1901	-	)	and	the
沿着	和	这	澳大利亚	物理学家	马库斯	劳伦斯	埃尔温	奥利芬特	(	-	-	)	和	这

['ɒstriən] ['kemɪst] [pɔːl] [hɑːrtɛk] (- -) [sent]['haɪdrədʒən] - -

Austrian	chemist	Paul	Harteck	(	1902	-	)	sent	hydrogen	-	2149
奥地利	化学家	保罗	哈特克	(	-	-	)	发送	氢	-	-

与澳大利亚物理学家马库斯·劳伦斯·埃尔温·奥利芬特（1901- ）和奥地利化学家保罗·哈特克（1902- ）一起，将氢-2149送往了地球。

['nju:kliaɪ] ['flaɪɪŋ] ['ɪntuː]['haɪdrədʒən] - [ˌtuː'tuː] ['tɑːgɪts] [ænd; ənd] [fɔːmd] ['haɪdrədʒən] - [θriː] (['ɔːlsəʊ] [kɔːld]

nuclei	flying	into	hydrogen	-	2	targets	and	formed	hydrogen	-	3	(	also	called
细胞核	飞行	进入	氢	-	2	目标	和	形成	氢	-	3	(	还	称为

“ ['trɪtiəm] ” [frɒm; frəm][ðə; ði] [griːk] [wɜːd] [fɔː(r); fə(r)] “ [θɜːd] ”) [wɪð] [ə; eɪ]['nju:kliəs] [meɪd] [ʌp][ɒv; əv]

“	tritium	”	from	the	Greek	word	for	“	third	”	)	with	a	nucleus	made	up	of
“	氚	”	从	这	希腊语	单词	为了	“	第三	”	)	和	一个	核	制成	向上	的

[ə; eɪ]['prəʊtɒn] [plʌs] [ˌtuː'tuː] ['nju:trɔnz] .

a	proton	plus	2	neutrons	.
一个	质子	加	2	中子	.

原子核撞击氢-2靶，形成氢-3（也称“氚”，源自希腊语“第三”），其原子核由一个质子和两个中子组成。

['haɪdrədʒən] - [θriː][ɪz]['maɪldli][ˌreɪdiəʊ'æktɪv] .

Hydrogen	-	3	is	mildly	radioactive	.
氢	-	3	是	轻微地	放射性	.

氢-3具有轻微放射性。

['haɪdrədʒən] - [ˌtuː'tuː]['fjuːzɪz][tuː; tə]['hiːliəm] [mɔː(r)] ['iːzəli] [ðæn; ðən]['haɪdrədʒən] - [wʌn] [dʌz] [ænd; ənd] ,

Hydrogen	-	2	fuses	to	helium	more	easily	than	hydrogen	-	1	does	and	,
氢	-	2	保险丝	到	氦	更多的	容易地	比	氢	-	1	做	和	,

[ɔːl] [θɪŋz] ['biːɪŋ] ['iːkwəl] ,

all	things	being	equal	,
全部	事物	存在	平等的	,

氢-2比氢-1更容易聚变成氦，而且，在其他条件相同的情况下，

['haɪdrədʒən] - [ˌtuː'tuː] [wɪl] [duː; də][səʊ][æt; ət]['ləʊə(r)] ['temprətʃər] [ðæn; ðən]['haɪdrədʒən] - [wʌn] .

hydrogen	-	2	will	do	so	at	lower	temperatures	than	hydrogen	-	1	.
氢	-	2	将要	做	所以	在	降低	温度	比	氢	-	1	.

氢-2 在比氢-1 更低的温度下就能做到这一点。

['haɪdrədʒən] - [θri:] [rɪ'kwaɪəz] ['ləʊə(r)] ['temprətʃər] [stɪl] .

Hydrogen	-	3	requires	lower	temperatures	still	.
氢	-	3	需要	降低	温度	仍然	.

氢-3还需要更低的温度。

[bʌt; bət]['i:v(ə)n][fɔ:(r); fə(r)]['haɪdrədʒən] - [θri:][ˌaɪ 'ti:] [stɪl] [teɪks] [m'ɪlɪənz] [ɒv; əv] [dɪ'gri:z] .

But	even	for	hydrogen	-	3	it	still	takes	millions	of	degrees	.
但	甚至	为了	氢	-	3	它	仍然	需要	百万	的	学位	.

但即使是氢-3，也需要数百万度的温度才能达到这个温度。

['haɪdrədʒən] - [θri:] , [ɔ:l'ðəʊ] [ðə; ði] ['i:zɪɪst] [tu:; tə][bi:; bi] [fɔ:st] [tu:; tə][ˌʌndə'gəʊ]['fju:ʒ(ə)n] , [ɪg'zɪsts]

Hydrogen	-	3	,	although	the	easiest	to	be	forced	to	undergo	fusion	,	exists
氢	-	3	,	虽然	这	最容易	到	是	强制	到	经历	融合	,	存在

['əʊnli][ɪn]['taɪni] [kwɒntɪtɪz] .

only	in	tiny	quantities	.
仅有的	在	微小的	数量	.

氢-3虽然最容易被强制发生聚变，但其含量却非常少。

['haɪdrədʒən] - [ˌtu:'tu:] , ['ðeəfɔ:(r)] , [ɪz][ðə; ði][wʌn][tu:; tə][pɪn][həʊps][ɒn] [ɪ'speʃəli] [ɪn][kən'dʒʌŋkʃ(ə)n]

Hydrogen	-	2	,	therefore	,	is	the	one	to	pin	hopes	on	especially	in	conjunction
氢	-	2	,	所以	,	是	这	一	到	别针	希望	在	尤其	在	连词

[wɪð] ['haɪdrədʒən] - [θri:] .

with	hydrogen	-	3	.
和	氢	-	3	.

因此，氢-2 是值得寄予厚望的，尤其是在与氢-3 结合使用时。

['əʊnli][wʌn]['ætəm][aʊt][ɒv; əv] ['evri] - ['haɪdrədʒən]['ætəmz][ɪz]['haɪdrədʒən] - [ˌtu:'tu:] , [bʌt; bət] [ðæt] [ɪz]

Only	1	atom	out	of	every	6000	hydrogen	atoms	is	hydrogen	-	2	,	but	that	is
仅有的	1	原子	出去	的	每一个	-	氢	原子	是	氢	-	2	,	但	那	是

[ɪ'nʌf] .

enough	.
足够的	.

每 6000 个氢原子中只有 1 个是氢-2 原子，但这已经足够了。

[ðeə(r)] [ɪg'zɪsts][ə; eɪ][vɑ:st]['əʊʃ(ə)n][ɒn] [ɜ:θ] [ðæt] [ɪz] [meɪd] [ʌp]['ɔ:lməʊst] [ɪn'taɪəli] [ɒv; əv]['wɔ:tə(r)]

There	exists	a	vast	ocean	on	earth	that	is	made	up	almost	entirely	of	water
那里	存在	一个	广阔的	海洋	在	地球	那	是	制成	向上	几乎	完全	的	水

['mɒlɪkju:lz] [ænd; ənd][ɪn] [i:tʃ] ['wɔ:tə(r)] ['mɒlɪkju:l] [ˌtu:'tu:]['haɪdrədʒən]['ætəmz][ɑ:(r); ə(r)]['prez(ə)nt] .

molecules	and	in	each	water	molecule	2	hydrogen	atoms	are	present	.
分子	和	在	每个	水	分子	2	氢	原子	是	展示	.

地球上存在着一片广阔的海洋，它几乎完全由水分子组成，每个水分子中含有 2 个氢原子。

['i:v(ə)n] [ɪf] ['əʊnli][wʌn][ɪn] - [ɒv; əv] [ðiːz] ['haɪdrədʒən]['ætəmz][ɪz][dju:'tɪəriəm] [ðæt] [stɪl] [mi:nz] [ðeə(r)]

Even	if	only	1	in	6000	of	these	hydrogen	atoms	is	deuterium	that	still	means	there
甚至	如果	仅有的	1	在	-	的	这些	氢	原子	是	氘	那	仍然	方法	那里

[ɑ:(r); ə(r)] [ə'baʊt] - ,

are	about	35	,
是	关于	-	,

即使这些氢原子中只有 1/6000 是氘，那也意味着大约有 35 个氢原子。

- ['bɪljən] [tʌnz] [ɒv; əv] [dju:'tɪəriəm] [ɪn][ðə; ði]['əʊʃ(ə)n] .

000	billion	tons	of	deuterium	in	the	ocean	.
-	十亿	吨	的	氘	在	这	海洋	.

海洋中含有 1000 亿吨氘。

[wʌts] [mɔ:(r)] , [ˌaɪ 'ti:]['ɪz(ə)nt] ['nesəsəri] [tu:; tə][dɪg][fɔ:(r); fə(r)] [ðæt] [dju:'tɪəriəm][ɔ:(r)][tu:; tə] [drɪl]

What's	more	,	it	isn't	necessary	to	dig	for	that	deuterium	or	to	drill
是什么	更多的	,	它	不是	必要的	到	挖	为了	那	氘	或者	到	钻头

[fɔ:(r); fə(r)][ˌaɪ 'ti:] .

for	it	.
为了	它	.

此外，也不需要挖掘或钻探来获取氘。

[ɪf] ['əʊʃ(ə)n]['wɔ:tə(r)][ɪz] [ə'laʊd] [tu:; tə] [rʌn] [θru:] [ˌsepə'reɪʃn] [plɑ:nts] ,

If	ocean	water	is	allowed	to	run	through	separation	plants	,
如果	海洋	水	是	允许	到	跑步	通过	分离	植物	,

如果允许海水流经分离厂，

[ðə; ði][dju:'tɪəriəm][kæn; kən][bi:; bi][ɪk'stræktɪd] [wɪ'ðaʊt] ['veri] [mʌtʃ] ['trʌb(ə)l] .

the	deuterium	can	be	extracted	without	very	much	trouble	.
这	氘	能	是	提取	没有	非常	很多	麻烦	.

提取氘并不难。

[ɪn][fækt] , [fɔ:(r); fə(r)][ðə; ði] ['enədʒi] [ju:; jʊ][kʊd; kəd][get] [aʊt][ɒv; əv][ˌaɪ 'ti:] , [dju:'tɪəriəm][frɒm; frəm][ðə; ði]

In	fact	,	for	the	energy	you	could	get	out	of	it	,	deuterium	from	the
在	事实	,	为了	这	活力	你	可以	得到	出去	的	它	,	氘	从	这

['əʊʃnz] ,

oceans	,
海洋	,

事实上，就其所能获取的能量而言，从海洋中提取氘，

[ɪk'stræktɪd][baɪ]['prez(ə)nt] ['meθədz] [ænd; ənd] [wɪ'ðaʊt] [ə'laʊɪŋ] [fɔ:(r); fə(r)]['fju:tʃə(r)] [ɪm'pru:vmənt] ,

extracted	by	present	methods	and	without	allowing	for	future	improvement	,
提取	经过	展示	方法	和	没有	允许	为了	未来	改进	,

采用现有方法提取，且未考虑未来改进的可能性

[wʊd] [bi:; bi]['əʊnli][wʌn] - ['hʌndrədθ] [æz; əz] [ɪk'spensɪv] [æz; əz][kəʊl] .

would	be	only	one	-	hundredth	as	expensive	as	coal	.
会	是	仅有的	一	-	百分之一	作为	昂贵的	作为	煤炭	.

价格只有煤炭的百分之一。

[ðə; ði][dju:'tɪəriəm][ɪn][ðə; ði] [wɜ:rldz] ['əʊʃ(ə)n] , [ɪf] [ə'laʊd] [tu:; tə][ˌʌndə'gəʊ]['fju:ʒ(ə)n]['lɪt(ə)l][baɪ]['lɪt(ə)l] ,

The	deuterium	in	the	world's	ocean	,	if	allowed	to	undergo	fusion	little	by	little	,
这	氘	在	这	世界的	海洋	,	如果	允许	到	经历	融合	小的	经过	小的	,

如果让世界海洋中的氘一点一点地发生聚变反应，

[wʊd] [sə'plaɪ] [mæn'kaɪnd] [wɪð] [ɪ'nʌf] ['enədʒi] [tu:; tə] [ki:p] [ju: 'es]['gəʊɪŋ][æt; ət][ðə; ði]['prez(ə)nt] [reɪt]

would	supply	mankind	with	enough	energy	to	keep	us	going	at	the	present	rate
会	供应	人类	和	足够的	活力	到	保持	我们	去	在	这	展示	速度

[fɔ:(r); fə(r)] - ,

for	500	,
为了	-	,

足以提供人类维持目前发展速度500年所需的能源。

- , - , - [j'iəz] .

000	,	000	,	000	years	.
-	,	-	,	-	年	.

000,000,000 年。

[tu:; tə][bi:; bi][ʃʊə(r)] , [tu:; tə] [meɪk] [dju:'tɪəriəm]['fju:ʒ(ə)n] ['præktɪkl] ,

To	be	sure	,	to	make	deuterium	fusion	practical	,
到	是	当然	,	到	制作	氘	融合	实际的	,

当然，为了使氘聚变切实可行，

[ˌaɪ 'ti:] [meɪ] [bi:; bi] ['nesəsəri] [tu:; tə] [meɪk] [ju:z][ɒv; əv]['reərə] ['sʌbstəns] [sʌtʃ] [æz; əz][ðə; ði] [laɪt]

it	may	be	necessary	to	make	use	of	rarer	substances	such	as	the	light
它	可能	是	必要的	到	制作	使用	的	稀有	物质	这样的	作为	这	光

['met(ə)l] ['lɪθiəm] .

metal	lithium	.
金属	锂	.

可能需要使用一些稀有物质，例如轻金属锂。

[ðɪs] [wɪl] [pleɪs] [ə; eɪ] ['ʃɑːpə(r)] ['lɪmɪt][ɒn][ðə; ði] ['enədʒi] [sə'plaɪ] [bʌt; bət]['iːv(ə)n] [ɪf] [wiː; wi][ɑː(r); ə(r)]

This	will	place	a	sharper	limit	on	the	energy	supply	but	even	if	we	are
这	将要	地方	一个	更锐利	限制	在	这	活力	供应	但	甚至	如果	我们	是

['keəf(ə)l] ,

careful	,
小心	,

这将对能源供应施加更严格的限制，但即使我们谨慎行事，

['fjuːʒ(ə)n] [wʊd] ['prɒbəbli] [sə'plaɪ] [mæn'kaɪnd] [wɪð] ['enədʒi] [fɔː(r); fə(r)][æz; əz] [lɒŋ] [æz; əz][mæn'kaɪnd]

fusion	would	probably	supply	mankind	with	energy	for	as	long	as	mankind
融合	会	大概	供应	人类	和	活力	为了	作为	长的	作为	人类

[wɪl] [ɪg'zɪst] . -

will	exist	.	150
将要	存在	.	-

核聚变或许能够为人类提供足够多的能源，直至人类灭绝。150

[ðen] , [tuː] , [ðeə(r)] [wʊd] [siːm] [tuː; tə][biː; bi][nəʊ]['deɪndʒə(r)][ɒv; əv]['haɪdrədʒən]['fjuːʒ(ə)n][plɑːnts]

Then	,	too	,	there	would	seem	to	be	no	danger	of	hydrogen	fusion	plants
然后	,	也	,	那里	会	似乎	到	是	不	危险	的	氢	融合	植物

['rʌnɪŋ] [aʊt][ɒv; əv][kən'trəʊl] .

running	out	of	control	.
跑步	出去	的	控制	.

这样看来，氢聚变电站似乎也不会有失控的危险。

['əʊnli][smɔːl] [k'wɒntɪtɪz] [ɒv; əv][djuː'tɪəriəm] [wʊd] [biː; bi][ɪn][ðə; ði]['prəʊses][ɒv; əv]['fjuːʒ(ə)n][æt; ət]['eni]

Only	small	quantities	of	deuterium	would	be	in	the	process	of	fusion	at	any
仅有的	小的	数量	的	氘	会	是	在	这	过程	的	融合	在	任何

[wʌn][taɪm] .

one	time	.
一	时间	.

任何时候都只有少量氘参与聚变反应。

[ɪf] ['eniθɪŋ] [æt; ət][ɔːl] [went] [rɒŋ] ,

If	anything	at	all	went	wrong	,
如果	任何事物	在	全部	去	错误的	,

如果出了任何差错，

[ðə; ði][djuː'tɪəriəm] [sə'plaɪ] [kʊd; kəd][biː; bi] [ˌɔːtə'mætɪkli] [kʌt] [ɒf] [ænd; ənd][ðə; ði]['fjuːʒ(ə)n]['prəʊses] ,

the	deuterium	supply	could	be	automatically	cut	off	and	the	fusion	process	,
这	氘	供应	可以	是	自动地	切	离开	和	这	融合	过程	,

[wɪð] [səʊ]['lɪt(ə)l] [ɪn'vɒlvd] ,

with	so	little	involved	,
和	所以	小的	涉及	,

氘的供应可以自动切断，而聚变过程涉及的物质又如此之少，

[wʊd] [ðen] [stɒp] ['ɪnstəntli] .

would	then	stop	instantly	.
会	然后	停止	即刻	.

然后会立即停止。

[mɔː'əʊvə(r)] , [ðeə(r)] [wʊd] [biː; bi] [les] ['riːz(ə)n][tuː; tə] ['wʌri] [ə'baʊt][ə'tɒmɪk] [weɪsts] ,

Moreover	,	there	would	be	less	reason	to	worry	about	atomic	wastes	,
而且	,	那里	会	是	较少的	原因	到	担心	关于	原子	废物	,

此外，人们也就无需再为原子能废料而担忧了。

[fɔː(r); fə(r)][ðə; ði][məʊst]['deɪndʒərəs] ['prɒdʌkts] — ['haɪdrədʒən] - [θriː][ænd; ənd] ['njuːtrɔnz] — [kʊd; kəd]

for	the	most	dangerous	products	—	hydrogen	-	3	and	neutrons	—	could
为了	这	最多	危险的	产品	—	氢	-	3	和	中子	—	可以

[biː; bi] ['iːzəli] ['teɪkən][keə(r)][ɒv; əv] .

be	easily	taken	care	of	.
是	容易地	已采取	关心	的	.

对于最危险的产物——氢-3和中子——可以很容易地处理。

[ˌaɪ 'tiː] [siːm] [aɪ'diːəl] , [bʌt; bət][ðeə(r)][ɪz][ə; eɪ] [kætʃ] .

It	seems	ideal	,	but	there	is	a	catch	.
它	似乎	理想的	,	但	那里	是	一个	抓住	.

这看起来很理想，但有个问题。

[haʊ'evə(r)][klɪə(r)][ðə; ði] ['θɪəri] ,

However	clear	the	theory	,
然而	清除	这	理论	,

然而，无论理论多么清晰，

[bɪ'fɔː(r)][ə; eɪ]['fjuːʒ(ə)n]['paʊə(r)]['steɪʃ(ə)n][kæn; kən][biː; bi] [ɪ'stæblɪʃt] [sʌm; səm] ['præktɪkl] ['meθəd]

before	a	fusion	power	station	can	be	established	some	practical	method
前	一个	融合	力量	车站	能	是	已确立的	一些	实际的	方法

[mʌst; məst][biː; bi] [faʊnd] [tuː; tə] [stɑːt] [ðə; ði]['fjuːʒ(ə)n]['prəʊses] ,

must	be	found	to	start	the	fusion	process	,
必须	是	成立	到	开始	这	融合	过程	,

在建立聚变电站之前，必须找到一些切实可行的方法来启动聚变过程。

[wɪtʃ] [miːnz] ['faɪndɪŋ][sʌm; səm] [wei] [fɔː(r); fə(r)] [ə'teɪnɪŋ] ['temprətʃər] [ɪn][ðə; ði] [m'ɪliənz] [ɒv; əv]

which	means	finding	some	way	for	attaining	temperatures	in	the	millions	of
哪个	方法	寻找	一些	方式	为了	达到	温度	在	这	百万	的

[dɪ'griːz] .

degrees	.
学位	.

这意味着要找到某种方法，使温度达到数百万度。

[wʌn] ['meθəd] [fɔː(r); fə(r)] [əb'teɪnɪŋ] [ðə; ði] ['nesəsəri] ['temprətʃə(r)] [wɒz; wəz] [nəʊn] [baɪ] - .

One	method	for	obtaining	the	necessary	temperature	was	known	by	1945	.
一	方法	为了	获得	这	必要的	温度	曾是	已知	经过	-	.

1945年，人们已经知道了一种获得所需温度的方法。

[æn; ən][ɪk'spləʊdɪŋ] ['fɪʃ(ə)n] [bɒm] [wʊd] [duː; də][ˌaɪ 'tiː] .

An	exploding	fission	bomb	would	do	it	.
一个	爆炸	裂变	炸弹	会	做	它	.

一枚爆炸的裂变炸弹就能做到。

[ɪf] , ['sʌmhaʊ] , [ðə; ði] ['nesəsəri] ['haɪdrədʒən] - [ˌtuː'tuː][wɒz; wəz][kəm'baɪnd] [wɪð] [ə; eɪ] ['fɪʃ(ə)n] [bɒm] ,

If	,	somehow	,	the	necessary	hydrogen	-	2	was	combined	with	a	fission	bomb	,
如果	,	不知何故	,	这	必要的	氢	-	2	曾是	合并	和	一个	裂变	炸弹	,

如果，以某种方式，将所需的氢-2与裂变弹结合起来，

[ðə; ði][ɪk'spləʊʒ(ə)n] [wʊd] [set] [ɒf] [ə; eɪ]['fjuːʒ(ə)n] [riˈækʃn] [ðæt] [wʊd] ['greɪtli] ['mʌltɪplaɪ][ðə; ði] ['enədʒi]

the	explosion	would	set	off	a	fusion	reaction	that	would	greatly	multiply	the	energy
这	爆炸	会	放	离开	一个	融合	反应	那	会	非常	乘	这	活力

[rɪ'liːst] .

released	.
发布	.

爆炸会引发聚变反应，从而大大增加释放的能量。

[juː; jʊ] [wʊd] [hæv; həv][ɪn] [ɪ'fekt] [ə; eɪ] “ [ˌθɜːməʊ'njuːkliə(r)] [bɒm] ” .

You	would	have	in	effect	a	“	thermonuclear	bomb	”	.
你	会	有	在	影响	一个	“	热核	炸弹	”	.

实际上，你将拥有一颗“热核炸弹”。

([tuː; tə][ðə; ði]['dʒen(ə)rəl]['pʌblɪk] , [ðɪs] [wɒz; wəz] ['kɒmənli] [nəʊn] [æz; əz][ə; eɪ] “ ['haɪdrədʒən] [bɒm] ”

(	To	the	general	public	,	this	was	commonly	known	as	a	“	hydrogen	bomb	”
(	到	这	一般的	民众	,	这	曾是	通常	已知	作为	一个	“	氢	炸弹	”

[ɔː(r)][æn; ən] “ [eɪtʃ] - [bɒm] ” .)

or	an	“	H	-	bomb	”	.	)
或者	一个	“	H	-	炸弹	”	.	)

（在公众眼中，这通常被称为“氢弹”或“H弹”。）

[ɪn] - [ðə; ði][fɜːst]['fjuːʒ(ə)n][dɪ'vaɪs][wɒz; wəz][ɪk'spləʊdɪd][baɪ][ðə; ði][ju'naɪtɪd][steɪts][ɪn][ðə; ði]['mɑːʃl]
In 1952 the first fusion device was exploded by the United States in the Marshall
在 - 这 第一的 融合 设备 曾是 爆炸了 经过 这 团结的 各州 在 这 马歇尔
['aɪlənds] .
Islands .
岛屿 .

1952年，美国在马绍尔群岛引爆了第一台聚变装置。

[wɪ'ðɪn] [mʌnθs] ,
Within months ,
之内 几个月 ,

几个月内，

[ðə; ði]['səʊviət]['juːniən][hæd; həd][ɪk'spləʊdɪd][wʌn][ɒv; əv][ɪts][əʊn][ænd; ənd][ɪn][taɪm][ˌθɜːməʊ'njuːkliə(r)]
the Soviet Union had exploded one of its own and in time thermonuclear
这 苏联 联盟 有 爆炸了 一 的 它是自己的 和 在 时间 热核
[bɒmz] [θ'aʊzəndz] [ɒv; əv][taɪmz][æz; əz]['paʊəf(ə)l][æz; əz][ðə; ði][fɜːst]['fɪʃ(ə)n] [bɒm] ['əʊvə(r)] [hɪ'rɒʃɪmə]
bombs thousands of times as powerful as the first fission bomb over Hiroshima
炸弹 数千 的 时代 作为 强大的 作为 这 第一的 裂变 炸弹 超过 广岛
[wɜː(r); wə(r)] [bɪlt] [ænd; ənd][ɪk'spləʊdɪd] .
were built and exploded .
是 建造 和 爆炸了 .

苏联曾引爆过自己的一颗核弹，后来，威力是投在广岛的第一颗裂变原子弹数千倍的热核炸弹被制造出来并引爆。

[ɔːl][ˌθɜːməʊ'njuːkliə(r)] [bɒmz] [hæv; həv] [biːn] [ɪk'spləʊdɪd]['əʊnli][fɔː(r); fə(r)][test] [p'ɜːpəsɪz] .
All thermonuclear bombs have been exploded only for test purposes .
全部 热核 炸弹 有 到过 爆炸了 仅有的 为了 测试 目的 .

所有热核武器的爆炸都仅用于试验目的。

['iːv(ə)n] ['testɪŋ] [siːm] [tuː; tə][biː; bi]['deɪndʒərəs] , [haʊ'evə(r)] ,
Even testing seems to be dangerous , however ,
甚至 测试 似乎 到 是 危险的 , 然而 ,

然而，就连检测似乎也存在危险。

[æt; ət] [liːst] [ɪf] [ˌaɪ 'tiː][ɪz] ['kærid] [ɒn][ɪn][ðə; ði]['əʊpən] ['ætməsfɪə(r)] .
at least if it is carried on in the open atmosphere .
在 至少 如果 它 是 携带 在 在 这 打开 气氛 .

至少在露天环境下进行的话。

[ðə; ði][ˌreɪdiəʊæk'tɪvəti]['lɪbəreɪtɪd] [spredz] ['əʊvə(r)][ðə; ði] [wɜːld] [ænd; ənd] [meɪ] [duː; də] [sləʊ] [bʌt; bət]
The radioactivity liberated spreads over the world and may do slow but
这 放射性 解放 传播 超过 这 世界 和 可能 做 慢的 但
['kjuːmjələtɪv] ['dæmɪdʒ] .
cumulative damage .
累计 损害 .

释放出的放射性物质会扩散到世界各地，并可能造成缓慢但累积性的损害。

[kən'trəʊld] ['fjuːʒ(ə)n]
Controlled Fusion
受控 融合

受控融合

[haʊ'evə(r)] [ɪ'fektɪv] [ə; eɪ]['fjuːʒ(ə)n] [bɒm] [meɪ] [biː; bi][ɪn] ['lɪbəreɪtɪŋ] [vɑːst] [k'wɒntɪtɪz] [ɒv; əv] ['enədʒi] ,
However effective a fusion bomb may be in liberating vast quantities of energy ,
然而 有效的 一个 融合 炸弹 可能 是 在 解放 广阔的 数量 的 活力 ,

然而，无论聚变炸弹在释放大量能量方面多么有效，

[ˌaɪ 'tiː][ɪz][nɒt] [wɒt] [wʌn][hæz; həz][ɪn][maɪnd] when151
it is not what one has in mind when151
它 是 不是 什么 一 有 在 头脑 when151

这不是人们在151时所想的那样

['spiːkɪŋ] [ɒv; əv][ə; eɪ]['fjuːʒ(ə)n]['paʊə(r)]['steɪʃ(ə)n] .

speaking	**of**	**a**	**fusion**	**power**	**station**	**.**
请讲	的	一个	融合	力量	车站	.

说到聚变发电站。

[ðə; ði] ['enədʒi] [ɒv; əv][ə; eɪ]['fjuːʒ(ə)n] [bɒm] [ɪz] [rɪ'liːst] [ɔːl][æt; ət][wʌns][ænd; ənd][ɪts]['əʊnli]['fʌŋkʃ(ə)n][ɪz]

The	**energy**	**of**	**a**	**fusion**	**bomb**	**is**	**released**	**all**	**at**	**once**	**and**	**its**	**only**	**function**	**is**
这	活力	的	一个	融合	炸弹	是	发布	全部	在	一次	和	它是	仅有的	功能	是

[ðæt] [ɒv; əv]['ʌtə(r)] [dɪ'strʌkʃ(ə)n] .

that	**of**	**utter**	**destruction**	**.**
那	的	说出	破坏	.

聚变炸弹的能量瞬间释放，其唯一作用就是彻底毁灭。

[wɒt] [ɪz] ['wɒntɪd] [ɪz][ðə; ði] [prə'dʌkʃ(ə)n] [ɒv; əv]['fjuːʒ(ə)n] ['enədʒi] [æt; ət][ə; eɪ] [ləʊ] [ænd; ənd] ['stedi] [reɪt]

What	**is**	**wanted**	**is**	**the**	**production**	**of**	**fusion**	**energy**	**at**	**a**	**low**	**and**	**steady**	**rate**
什么	是	通缉	是	这	生产	的	融合	活力	在	一个	低的	和	稳定的	速度

— [ə; eɪ] [reɪt] [ðæt] [ɪz]['ʌndə(r)][ðə; ði][kən'trəʊl][ɒv; əv]['hjuːmən]['ɒpəreɪtə(r)s] .

—	**a**	**rate**	**that**	**is**	**under**	**the**	**control**	**of**	**human**	**operators**	**.**
—	一个	速度	那	是	在下面	这	控制	的	人类	运营商	.

我们需要的是以低而稳定的速率生产聚变能源——一个由人类操作人员控制的速率。

[ðə; ði] [sʌn] , [fɔː(r); fə(r)] ['ɪnstəns] , [ɪz][ə; eɪ][vɑːst]['fjuːʒ(ə)n] ['fɜːnɪs] - , - [maɪlz] [ə'krɒs] ,

The	**sun**	**,**	**for**	**instance**	**,**	**is**	**a**	**vast**	**fusion**	**furnace**	**866**	**,**	**000**	**miles**	**across**	**,**
这	太阳	,	为了	实例	,	是	一个	广阔的	融合	炉	-	,	-	英里	穿过	,

例如，太阳是一个巨大的聚变炉，直径达 866,000 英里。

[bʌt; bət][ˌaɪ 'tiː][ɪz][ə; eɪ] [kən'trəʊld] [wʌn] — ['iːv(ə)n] [ðəʊ] [ðæt] [kən'trəʊl][ɪz] [ig'zəːtid] [baɪ][ðə; ði]

but	**it**	**is**	**a**	**controlled**	**one**	**—**	**even**	**though**	**that**	**control**	**is**	**exerted**	**by**	**the**
但	它	是	一个	受控	一	—	甚至	尽管	那	控制	是	施加	经过	这

[ɪm'pɜːsənl] [lɔːz] [ɒv; əv]['neɪtʃə(r)] .

impersonal	**laws**	**of**	**nature**	**.**
不具个人色彩	法律	的	自然	.

但它是受控的——尽管这种控制是由非人格化的自然法则施加的。

[ˌaɪ 'tiː] [rɪ'liːsiz] ['enədʒi] [æt; ət][ə; eɪ] ['veri] ['stedi] [ænd; ənd] ['veri] [sləʊ] [reɪt] .

It	**releases**	**energy**	**at**	**a**	**very**	**steady**	**and**	**very**	**slow**	**rate**	**.**
它	发布	活力	在	一个	非常	稳定的	和	非常	慢的	速度	.

它以非常稳定且非常缓慢的速度释放能量。

([ðə; ði] [reɪt] [ɪz] [nɒt] [sləʊ] [ɪn]['hjuːmən] [tɜːmz] , [ɒv; əv] [kɔːs] ,

(	**The**	**rate**	**is**	**not**	**slow**	**in**	**human**	**terms**	**,**	**of**	**course**	**,**
(	这	速度	是	不是	慢的	在	人类	条款	,	的	课程	,

（当然，以人类的标准来看，这个速度并不慢。）

[bʌt; bət] [stɑːz] ['sʌmtaɪmz] [duː; də] [rɪ'liːs] [ðeə(r)] ['enədʒi] [ɪn][ə; eɪ] [mʌtʃ] [mɔː(r)][ˌkætə'klɪzmɪk] ['fæʃ(ə)n] .

but	**stars**	**sometimes**	**do**	**release**	**their**	**energy**	**in**	**a**	**much**	**more**	**cataclysmic**	**fashion**	**.**
但	明星	有时	做	发布	他们的	活力	在	一个	很多	更多的	灾难性的	时尚	.

但恒星有时也会以更具灾难性的方式释放能量。

[ðə; ði] [rɪ'zʌlt] [ɪz][ə; eɪ] “ ['suːpənəʊvə] ” [ɪn] [wɪtʃ] [fɔː(r); fə(r)][ə; eɪ] [ʃɔːt] [taɪm] [ə; eɪ]['sɪŋg(ə)l][stɑː(r)] [wɪl]

The	**result**	**is**	**a**	**“**	**supernova**	**”**	**in**	**which**	**for**	**a**	**short**	**time**	**a**	**single**	**star**	**will**
这	结果	是	一个	“	超新星	”	在	哪个	为了	一个	短的	时间	一个	单身的	星星	将要

[ɪn'kriːs] [ɪts] [ˌreɪdi'eɪʃn] [tuː; tə][æz; əz] [mʌtʃ] [æz; əz][ə; eɪ] ['trɪljən] [taɪmz] [ɪts]['nɔːm(ə)l]['lev(ə)l] .)

increase	**its**	**radiation**	**to**	**as**	**much**	**as**	**a**	**trillion**	**times**	**its**	**normal**	**level**	**.**	**)**
增加	它是	辐射	到	作为	很多	作为	一个	兆	时代	它是	普通的	等级	.	)

其结果是发生“超新星爆发”，在这种爆发中，一颗恒星会在短时间内将其辐射强度提高到正常水平的万亿倍。

[ðə; ði] [sʌn] ([ɔː(r)] ['eni] [stɑː(r)]) ['gəʊɪŋ] [æt; ət] [ɪts] ['nɔːm(ə)l] [reɪt] [ɪz] [kən'trəʊld] [ænd; ənd] ['stedi] [ɪn] [ɪts]

The	sun	(	or	any	star	)	going	at	its	normal	rate	is	controlled	and	steady	in	its
这	太阳	(	或者	任何	星星	)	去	在	它是	普通的	速度	是	受控	和	稳定的	在	它是

['aʊtpʊt] [bɪ'kəz; bɪ'kɒz] [ɒv; əv] [ðə; ði] [əd'vɑːntɪdʒ] [ɒv; əv] [hjuːdʒ] [mæs] .

output	because	of	the	advantage	of	huge	mass	.
输出	因为	的	这	优势	的	巨大的	大量的	.

太阳（或任何恒星）以其正常速率运行，其输出之所以能够得到控制并保持稳定，是因为其质量巨大。

[æn; ən] [ɪ'nɔːməs] [mæs] , [kəm'pəʊzd] ['meɪnli] [ɒv; əv] ['haɪdrədʒən] , [kəm'presɪz] [ɪt'self] , [θruː] [ɪts]

An	enormous	mass	,	composed	mainly	of	hydrogen	,	compresses	itself	,	through	its
一个	巨大的	大量的	,	由	主要	的	氢	,	压缩	本身	,	通过	它是

['iːkwəli] [ɪ'nɔːməs] [ˌgrævɪ'teɪʃən(ə)l] [fiːld] ,

equally	enormous	gravitational	field	,
同样地	巨大的	引力	场地	,

一个主要由氢组成的巨大质量体，在其同样巨大的引力场的作用下，不断压缩自身。

['ɪntuː] [hjuːdʒ] ['densəti] [ænd; ənd] ['temprətʃər] [æt; ət] [ɪts] ['sentə(r)] ,

into	huge	densities	and	temperatures	at	its	center	,
进入	巨大的	密度	和	温度	在	它是	中心	,

中心区域密度和温度极高，

[ðʌs] [ɪg'naɪtɪŋ] [ðə; ði] ['fjuːʒ(ə)n] [rɪ'ækʃn] — [waɪl] [ðə; ði] [seɪm] [ˌgrævɪ'teɪʃən(ə)l] [fiːld] [kiːps] [ðə; ði] [sʌn]

thus	igniting	the	fusion	reaction	—	while	the	same	gravitational	field	keeps	the	sun
因此	点燃	这	融合	反应	—	尽管	这	相同的	引力	场地	保持	这	太阳

[tə'geðə(r)] [ə'genst] [ɪts] ['tendənsi] [tuː; tə] [ɪk'spænd] .

together	against	its	tendency	to	expand	.
一起	反对	它是	趋势	到	扩张	.

从而引发聚变反应——同时，同样的引力场使太阳保持完整，抵抗其膨胀的趋势。

[ðeə(r)] [ɪz] , [æz; əz] [fɑː(r)] [æz; əz] ['saɪəntɪsts] [nəʊ] ,

There	is	,	as	far	as	scientists	know	,
那里	是	,	作为	远的	作为	科学家	知道	,

据科学家所知，确实存在这种情况。

[nəʊ] [kən'siːvəb(ə)l] [weɪ] [ɒv; əv] ['kɒnsntreɪtɪŋ] [ə; eɪ] [haɪ] [ˌgrævɪ'teɪʃən(ə)l] [fiːld] [ɪn] [ðə; ði] ['æbsəns] [ɒv; əv]

no	conceivable	way	of	concentrating	a	high	gravitational	field	in	the	absence	of
不	可以想象的	方式	的	集中	一个	高的	引力	场地	在	这	缺席	的

[ðə; ði] [rɪ'kwaɪəd] [mæs] ,

the	required	mass	,
这	必需的	大量的	,

在没有足够的质量的情况下，根本无法想象如何集中产生强引力场。

[ænd; ənd] [ðə; ði] [kriˈeɪʃ(ə)n] [ɒv; əv] [kən'trəʊld] ['fjuːʒ(ə)n] [ɒn] [ɜːθ] [mʌst; məst] ['ðeəfɔː(r)] [biː; bi] [dʌn]

and	the	creation	of	controlled	fusion	on	earth	must	therefore	be	done
和	这	创建	的	受控	融合	在	地球	必须	所以	是	完毕

[wɪ'ðaʊt] [ðə; ði] [eɪd] [ɒv; əv] ['grævəti] .

without	the	aid	of	gravity	.
没有	这	援助	的	重力	.

因此，在地球上实现可控核聚变必须在没有重力的情况下进行。

[wɪ'ðaʊt] [ə; eɪ] [hjuːdʒ] [ˌgrævɪ'teɪʃən(ə)l] [fɔːs] [wiː; wi] ['kænɒt] [ˌsɪm(ə)l'teɪniəsli] [brɪŋ] [ə'baʊt] [sʌn] - ['sentə(r)]

Without	a	huge	gravitational	force	we	cannot	simultaneously	bring	about	sun	-	center
没有	一个	巨大的	引力	力量	我们	不能	同时地	带来	关于	太阳	-	中心

['densəti] [ænd; ənd] [sʌn] - ['sentə(r)] ['temprətʃər] ;

densities	and	sun	-	center	temperatures	;
密度	和	太阳	-	中心	温度	;

如果没有巨大的引力，我们就无法同时产生太阳中心的密度和温度；

[wʌn] [ɔː(r)] [ðə; ði] ['ʌðə(r)] [mʌst; məst] [gəʊ] .

one	or	the	other	must	go	.
一	或者	这	其他	必须	去	.

二者必有一人离开。

[ɒn][ðə; ði] [həʊl] ,
On the whole ,
在 这 所有的 ,

总体上，

[ˌaɪ 'tiː] [wʊd] [teɪk] [mʌtʃ] [les] ['enədʒi] [tuː; tə][eɪm][æt; ət][ðə; ði] ['temprətʃər] [ðæn; ðən][æt; ət][ðə; ði]
it would take much less energy to aim at the temperatures than at the
它 会 拿 很多 较少的 活力 到 目的 在 这 温度 比 在 这
['densəti] [ænd; ənd] [wʊd] [biː; bi] [mʌtʃ] [mɔː(r)]['fiːzəb(ə)l] .
densities and would be much more feasible .
密度 和 会 是 很多 更多的 可行的 .

相比于改变密度，改变温度所需的能量要少得多，也更可行得多。

[fɔː(r); fə(r)] [ðɪs] ['riːz(ə)n] , ['fɪzɪsɪsts] [hæv; həv] [biːn] [əˈtempt] , [ɔːl] [θruː] [ðə; ði]['njuːkliə(r)][eɪdʒ] ,
For this reason , physicists have been attempting , all through the nuclear age ,
为了 这 原因 , 物理学家 有 到过 尝试 , 全部 通过 这 核 年龄 ,

因此，在整个核时代，物理学家们一直在尝试：

[tuː; tə] [hiːt] [θɪn] [wɪsps] [ɒv; əv]['haɪdrədʒən][tuː; tə] [ɪ'nɔːməs] ['temprətʃə(r)] .
to heat thin wisps of hydrogen to enormous temperature .
到 热 薄的 缕缕 的 氢 到 巨大的 温度 .

将细小的氢气丝加热到极高的温度。

[sɪns] [ðə; ði][gæs][ɪz] [θɪn] ,
Since the gas is thin ,
自从 这 气体 是 薄的 ,

由于气体稀薄，

[ðə; ði]['njuːkliaɪ][ɑː(r); ə(r)]['fɑːðə(r)][ə'pɑːt][ænd; ənd] [kə'laɪd] [wɪð] [iːtʃ] ['ʌðə(r)][fɑː(r)]['fjuːə(r)] [taɪmz] [pə(r)]
the nuclei are farther apart and collide with each other far fewer times per
这 细胞核 是 更远 除 和 碰撞 和 每个 其他 远的 更少 时代 每
['sekənd] .
second .
第二 .

原子核之间的距离更远，每秒碰撞的次数也少得多。

[tuː; tə] [ə'tʃiːv] ['fjuːʒ(ə)n][ɪg'nɪʃ(ə)n] , ['ðeəfɔː(r)] ,
To achieve fusion ignition , therefore ,
到 达到 融合 点火 , 所以 ,

因此，为了实现聚变点火，

['temprətʃər] [mʌst; məst][biː; bi] [kən'sɪdərəbli] ['haɪə(r)][ðæn; ðən] [ðəʊz] [æt; ət][ðə; ði]['sentə(r)][ɒv; əv]
temperatures must be considerably higher than those at the center of
温度 必须 是 相当 更高 比 那些 在 这 中心 的
[ðə; ði][sʌn] .
the sun .
这 太阳 .

太阳表面的温度必定比太阳中心的温度高得多。

[ɪn] - ['fɜːmɪ] ['kælkjuleɪtɪd] [ðæt] [ˌaɪ 'tiː] [maɪt] [teɪk] [ə; eɪ] ['temprətʃə(r)] [ɒv; əv] - , - ,
In 1944 Fermi calculated that it might take a temperature of 50 , 000 ,
在 - 费米 计算 那 它 可能 拿 一个 温度 的 - , - ,

1944年，费米计算出这可能需要50000摄氏度的温度。

000° [tuː; tə][ɪg'naɪt][ə; eɪ]['haɪdrədʒən] - [θriː]['fjuːʒ(ə)n] [wɪð] ['haɪdrədʒən] - [ˌtuː'tuː]['ʌndə(r)] ['ɜːθli]
000° to ignite a hydrogen - 3 fusion with hydrogen - 2 under earthly
000° 到 点燃 一个 氢 - 3 融合 和 氢 - 2 在下面 尘世的
[kən'dɪʃ(ə)nz] , [ænd; ənd] - ,
conditions , and 400 ,
状况 , 和 - ,

在地球条件下，点燃氢-3与氢-2的聚变反应需要000°，而400°则需要400°。

- , 000° [tuː; tə][ɪgˈnaɪt]['haɪdrədʒən] - [ˌtuːˈtuː]['fjuːʒ(ə)n][əˈləʊn] .

000	,	000°	to	ignite	hydrogen	-	2	fusion	alone	.
-	,	000°	到	点燃	氢	-	2	融合	独自的	.

000,000° 才能单独点燃氢-2聚变。

[tuː; tə][ɪgˈnaɪt]['haɪdrədʒən] - [wʌn]['fjuːʒ(ə)n] , [wɪtʃ] [ɪz] [wɒt] [gəʊz][ɒn][ɪn][ðə; ði][sʌn] ([æt; ət][ə; eɪ][mɪə(r)]

To	ignite	hydrogen	-	1	fusion	,	which	is	what	goes	on	in	the	sun	(	at	a	mere
到	点燃	氢	-	1	融合	,	哪个	是	什么	去	在	在	这	太阳	(	在	一个	仅仅

- ,

15	,
-	,

要点燃氢-1聚变，也就是太阳内部发生的聚变（太阳温度仅为15°C），

- , 000°) , ['fɪzɪsɪsts] [wʊd] [hæv; həv][tuː; tə] [reɪz] [ðeə(r)] [saɪts] [tuː; tə] [bɪˈjɒnd] [ðə; ði] ['bɪljən] -

000	,	000°	)	,	physicists	would	have	to	raise	their	sights	to	beyond	the	billion	-
-	,	000°	)	,	物理学家	会	有	到	增加	他们的	景点	到	超过	这	十亿	-

[dɪˈgriː] [mɑːk] . -

degree	mark	.	152
程度	标记	.	-

如果温度达到 000,000°，物理学家们就必须将目光投向十亿度以上的高温。[152]

[ə; eɪ]['suːpənəʊvə] [fˈəʊtəgɹˌæfd] [ɒn] [mɑːtʃ] - , - .

A	supernova	photographed	on	March	10	,	1935	.
一个	超新星	拍摄	在	行进	-	,	-	.

1935年3月10日拍摄的超新星照片。

[ðə; ði] [seɪm] [stɑː(r)][ɒn] [meɪ] [sɪks] . -

The	same	star	on	May	6	.	153
这	相同的	星星	在	可能	6	.	-

同一颗恒星出现在5月6.153日

[ðɪs] [wʊd] [meɪk] [ˌaɪ ˈtiː] [siːm] ['ɔːlməʊst] [ɪˈsenʃ(ə)l] [tuː; tə][juːz]['haɪdrədʒən] - [θriː][ɪn][wʌn] ['fæʃ(ə)n] [ɔː(r)]

This	would	make	it	seem	almost	essential	to	use	hydrogen	-	3	in	one	fashion	or
这	会	制作	它	似乎	几乎	基本的	到	使用	氢	-	3	在	一	时尚	或者

[əˈnʌðə(r)] .

another	.
其他	.

这样看来，以某种方式使用氢-3几乎是必不可少的。

['iːv(ə)n] [ɪf] [ˌaɪ ˈtiː][kænt][biː; bi] [prɪˈpeəd] [ɪn]['kwɒntətɪ][tuː; tə][bɪˈgɪn] [wɪð] ,

Even	if	it	can't	be	prepared	in	quantity	to	begin	with	,
甚至	如果	它	不能	是	准备	在	数量	到	开始	和	,

即使一开始无法大量制备，

[ˌaɪ ˈtiː] [maɪt] [biː; bi] [fɔːmd] [baɪ]['njuːtrɒn] [bɒmˈbɑːdmənt] [ɒv; əv] ['lɪθiəm] ,

it	might	be	formed	by	neutron	bombardment	of	lithium	,
它	可能	是	形成	经过	中子	轰击	的	锂	,

它可能是由锂受到中子轰击而形成的。

[wɪð] [ðə; ði] ['njuːtrɔnz] ['biːɪŋ] [fɔːmd] [baɪ][ðə; ði]['fjuːʒ(ə)n] [riˈækʃn] .

with	the	neutrons	being	formed	by	the	fusion	reaction	.
和	这	中子	存在	形成	经过	这	融合	反应	.

其中的中子是由聚变反应产生的。

[ɪn] [ðɪs] [weɪ] , [juː; jʊ] [wʊd] [stɑːt] [wɪð] ['lɪθiəm] [ænd; ənd]['haɪdrədʒən] - [ˌtuːˈtuː] [plʌs] [ə; eɪ]['lɪt(ə)l]

In	this	way	,	you	would	start	with	lithium	and	hydrogen	-	2	plus	a	little
在	这	方式	,	你	会	开始	和	锂	和	氢	-	2	加	一个	小的

['haɪdrədʒən] - [θriː] .

hydrogen	-	3	.
氢	-	3	.

这样，你就可以以锂和氢-2以及少量氢-3开始。

[ðə; ði]['haɪdrədʒən] - [θri:][ɪz] [fɔ:md] [æz; əz][fɑ:st][æz; əz][ˌaɪ 'ti:][ɪz] [ju:st] [ʌp] .

The	hydrogen	-	3	is	formed	as	fast	as	it	is	used	up	.
这	氢	-	3	是	形成	作为	快速地	作为	它	是	用过的	向上	.

氢-3的生成速度与消耗速度一样快。

[ɔ:l'ðəʊ] [ɪn][ðə; ði][end]['haɪdrədʒən][ɪz] [kən'vɜ:tɪd] [tu:; tə]['hi:liəm][ɪn][ə; eɪ] [kən'trəʊld] ['fju:ʒ(ə)n]

Although	in	the	end	hydrogen	is	converted	to	helium	in	a	controlled	fusion
虽然	在	这	结尾	氢	是	转换	到	氦	在	一个	受控	融合

[ri'ækʃn] [æz; əz][ɪn][ðə; ði][sʌn] ,

reaction	as	in	the	sun	,
反应	作为	在	这	太阳	,

虽然最终氢会像太阳中那样，在受控的聚变反应中转化为氦，

[ðə; ði][ˌɪndɪ'vɪdʒuəl][steps][ɪn][ðə; ði] [ri'ækʃn] ['ʌndə(r)]['hju:mən][kən'trəʊl][ɑ:(r); ə(r)][kwaɪt] ['dɪfrənt]

the	individual	steps	in	the	reaction	under	human	control	are	quite	different
这	个人	步骤	在	这	反应	在下面	人类	控制	是	相当	不同的

[frɒm; frəm] [ðəʊz] [ɪn][ðə; ði][sʌn] .

from	those	in	the	sun	.
从	那些	在	这	太阳	.

人类控制下的反应步骤与太阳光下的反应步骤截然不同。

[stɪl] , ['i:v(ə)n][ðə; ði] ['temprətʃər] [rɪ'kwaɪəd][fɔ:(r); fə(r)]['haɪdrədʒən] - [θri:] [ˌreprɪ'zent] [æn; ən] [ɪ'nɔ:məs]

Still	,	even	the	temperatures	required	for	hydrogen	-	3	represent	an	enormous
仍然	,	甚至	这	温度	必需的	为了	氢	-	3	代表	一个	巨大的

['prɒbləm] ,

problem	,
问题	,

然而，即使是氢-3所需的温度也是一个巨大的难题。

[pə'tɪkjələli] [sɪns] [ðə; ði] ['temprətʃə(r)] [mʌst; məst][nɒt]['əʊnli][bi:; bi] [ri:tʃt] ,

particularly	since	the	temperature	must	not	only	be	reached	,
特别	自从	这	温度	必须	不是	仅有的	是	达到	,

尤其因为不仅要达到所需的温度，

[bʌt; bət][mʌst; məst][bi:; bi][held][fɔ:(r); fə(r)][ə; eɪ]['pɪəriəd][ɒv; əv][taɪm] .

but	must	be	held	for	a	period	of	time	.
但	必须	是	握住	为了	一个	时期	的	时间	.

但必须持有一段时间。

([ju:; jʊ][kæn; kən][pɑ:s][ə; eɪ] [pi:s] [ɒv; əv]['peɪpə(r)]['ræpɪdli] [θru:] [ə; eɪ]['kænd(ə)l] [fleɪm] [wɪ'ðaʊt]

(	You	can	pass	a	piece	of	paper	rapidly	through	a	candle	flame	without
(	你	能	经过	一个	片	的	纸	快速	通过	一个	蜡烛	火焰	没有

['laɪtɪŋ] [ˌaɪ 'ti:] .

lighting	it	.
灯光	它	.

（你可以快速地将一张纸穿过蜡烛火焰而不点燃它。）

[ˌaɪ 'ti:][mʌst; məst][bi:; bi][held][ɪn][ðə; ði] [fleɪm] [fɔ:(r); fə(r)][ə; eɪ] [ʃɔ:t] ['pɪəriəd][tu:; tə] [gɪv] [ˌaɪ 'ti:][ə; eɪ]

It	must	be	held	in	the	flame	for	a	short	period	to	give	it	a
它	必须	是	握住	在	这	火焰	为了	一个	短的	时期	到	给	它	一个

[tʃɑ:ns] [tu:; tə] [hi:t] [ænd; ənd][ɪg'naɪt] .)

chance	to	heat	and	ignite	.	)
机会	到	热	和	点燃	.	)

必须将其放在火焰中短时间，使其受热并点燃。）

[ðə; ði] ['ɪŋglɪʃ] ['fɪzɪsɪst] [dʒɒn]['deɪvɪd] ['lɔ:sn] (- -) [wɜ:kt] [aʊt][ðə; ði][rɪ'kwaɪərmənts][ɪn] - .

The	English	physicist	John	David	Lawson	(	1923	-	)	worked	out	the	requirements	in	1957	.
这	英语	物理学家	约翰	大卫	劳森	(	-	-	)	工作	出去	这	要求	在	-	.

英国物理学家约翰·大卫·劳森（1923-）于1957年计算出了这些要求。

[ðə; ði] [taɪm] [dɪ'pendɪd] [ɒn][ðə; ði] ['densəti] [ɒv; əv][ðə; ði][gæs] .

The	time	depended	on	the	density	of	the	gas	.
这	时间	取决于	在	这	密度	的	这	气体	.

所需时间取决于气体的密度。

[ðə; ði] [d'ɛnsɐ] [ðə; ði][gæs] , [ðə; ði] [ʃɔ:tə] [ðə; ði]['pɪəriəd]['əʊvə(r)] [wɪtʃ] [ðə; ði] ['temprətʃə(r)] [hæd; həd]

The	denser	the	gas	,	the	shorter	the	period	over	which	the	temperature	had
这	密度更高	这	气体	,	这	较短	这	时期	超过	哪个	这	温度	有

[tu:; tə][bi:; bi] [meɪn'teɪnd] .

to	be	maintained	.
到	是	维持	.

气体密度越大，维持温度所需的时间就越短。

[ɪf] [ðə; ði][gæs][ɪz][ə'baʊt][wʌn]['hʌndrəd] - ['θaʊz(ə)nd] [taɪmz] [æz; əz] [dens] [æz; əz][eə(r)] ,

If	the	gas	is	about	one	hundred	-	thousand	times	as	dense	as	air	,
如果	这	气体	是	关于	一	百	-	千	时代	作为	稠密	作为	空气	,

如果这种气体的密度大约是空气的十万倍，

[ðə; ði]['prɒpə(r)] ['temprətʃə(r)] [mʌst; məst][bi:; bi][held] , ['ʌndə(r)][ðə; ði][məʊst]['feɪvərəb(ə)l][kən'dɪʃ(ə)nz] ,

the	proper	temperature	must	be	held	,	under	the	most	favorable	conditions	,
这	恰当的	温度	必须	是	握住	,	在下面	这	最多	有利	状况	,

必须在最有利的条件下保持适宜的温度。

[fɔ:(r); fə(r)] [ə'baʊt] [wʌn] ['θaʊznθ] [ɒv; əv][ə; eɪ]['sekənd] .

for	about	one	thousandth	of	a	second	.
为了	关于	一	千分之一	的	一个	第二	.

持续约千分之一秒。

[ðeə(r)] [ɑ:(r); ə(r)][ə; eɪ]['nʌmbə(r)][ɒv; əv] ['dɪfrənt] [weɪz] [ɪn] [wɪtʃ] [ə; eɪ]['kwɒntəti][ɒv; əv]['haɪdrədʒən]

There	are	a	number	of	different	ways	in	which	a	quantity	of	hydrogen
那里	是	一个	数字	的	不同的	方式	在	哪个	一个	数量	的	氢

[kæn; kən][bi:; bi] ['hi:tɪd] [tu:; tə]['veri] [haɪ] ['temprətʃər] — [θru:] [ɪ'lektrɪk] ['kʌrənts] ,

can	be	heated	to	very	high	temperatures	—	through	electric	currents	,
能	是	加热	到	非常	高的	温度	—	通过	电的	电流	,

有很多不同的方法可以将一定量的氢气加热到非常高的温度——例如通过电流加热。

[θru:] [mæg'netɪk] ['fi:ldz] , through154

through	magnetic	fields	,	through154
通过	磁的	字段	,	through154

通过磁场，通过154

['leɪzə(r)] [bi:mz] [ænd; ənd][səʊ][ɒn] .

laser	beams	and	so	on	.
激光	光束	和	所以	在	.

激光束等等。

[æz; əz][ðə; ði] ['temprətʃə(r)] [gəʊz] [ʌp]['ɪntu:][ðə; ði][tenz][ɒv; əv] [θ'aʊzəndz] [ɒv; əv] [dɪ'gri:z] ,

As	the	temperature	goes	up	into	the	tens	of	thousands	of	degrees	,
作为	这	温度	去	向上	进入	这	十	的	数千	的	学位	,

当温度升至数万度时，

[ðə; ði]['haɪdrədʒən]['ætəmz] ([ɔ:(r)]['eni]['ætəmz]) [ɑ:(r); ə(r)]['brəʊkən][ʌp]['ɪntu:] [fri:] [ɪ'lektrɑ:nz][ænd; ənd]

the	hydrogen	atoms	(	or	any	atoms	)	are	broken	up	into	free	electrons	and
这	氢	原子	(	或者	任何	原子	)	是	破碎的	向上	进入	自由的	电子	和

[beə(r)]['nju:kliaɪ] .

bare	nuclei	.
裸	细胞核	.

氢原子（或任何原子）分解成自由电子和裸露的原子核。

[sʌtʃ] [ə; eɪ]['mɪkstʃə(r)][ɒv; əv] [tʃɑ:dʒd] ['pɑ:tɪk(ə)lz][ɪz] [kɔ:ld] [ə; eɪ] “ ['plæzmə] ” .

Such	a	mixture	of	charged	particles	is	called	a	“	plasma	”	.
这样的	一个	混合物	的	带电	颗粒	是	称为	一个	“	等离子体	”	.

这种带电粒子的混合物被称为“等离子体”。

['evə(r)] [sɪns] ['fɪzɪsɪsts] [hæv; həv] [bɪ'gʌn] [tu:; tə][traɪ][tu:; tə] [wɜ:k] [wɪð] ['veri] [hɒt]['gæsɪz] ,

Ever	**since**	**physicists**	**have**	**begun**	**to**	**try**	**to**	**work**	**with**	**very**	**hot**	**gases**	**,**
曾经	自从	物理学家	有	开始	到	尝试	到	工作	和	非常	热的	气体	,

自从物理学家开始尝试研究极热气体以来，

[wɪð] ['fju:ʒ(ə)n] ['enədʒi] [ɪn][maɪnd] , [ðeɪ] [hæv; həv][hæd; həd][tu:; tə] ['stʌdi] [ðə; ði] ['prɒpətiz] [ɒv; əv] [sʌtʃ]

with	**fusion**	**energy**	**in**	**mind**	**,**	**they**	**have**	**had**	**to**	**study**	**the**	**properties**	**of**	**such**
和	融合	活力	在	头脑	,	他们	有	有	到	学习	这	特性	的	这样的

“ ['plæzmə] ” ,

“	**plasma**	**”**	**,**
“	等离子体	”	,

考虑到聚变能源的应用，他们不得不研究这种“等离子体”的特性。

[ænd; ənd][ə; eɪ] [həʊl] [nju:] ['saɪəns] [ɒv; əv] “ ['plæzmə] ['fɪzɪks] ” [hæz; həz] [kʌm] ['ɪntu:] [ɪg'zɪstəns] .

and	**a**	**whole**	**new**	**science**	**of**	**“**	**plasma**	**physics**	**”**	**has**	**come**	**into**	**existence**	**.**
和	一个	所有的	新的	科学	的	“	等离子体	物理	”	有	来	进入	存在	.

一门全新的科学——“等离子体物理学”——由此诞生。

[bʌt; bət] [ɪf] [ju:; jʊ][du:; də] [hi:t] [ə; eɪ][gæs][tu:; tə] ['veri] [haɪ] ['temprətʃər] ,

But	**if**	**you**	**do**	**heat**	**a**	**gas**	**to**	**very**	**high**	**temperatures**	**,**
但	如果	你	做	热	一个	气体	到	非常	高的	温度	,

但是，如果你将气体加热到非常高的温度，

[ˌaɪ 'ti:] [wɪl] [tend] [tu:; tə][ɪk'spænd][ænd; ənd] [θɪn] [aʊt] [tu:; tə] ['ju:sləsnəs] .

it	**will**	**tend**	**to**	**expand**	**and**	**thin**	**out**	**to**	**uselessness**	**.**
它	将要	趋向	到	扩张	和	薄的	出去	到	无用性	.

它会逐渐膨胀变薄，最终变得毫无用处。

[haʊ] [kæn; kən] [sʌtʃ] [ə; eɪ]['su:pə(r)] - [hɒt][gæs][bi:; bi][kən'faɪnd][ɪn][ə; eɪ] [fɪkst] ['vɒlju:m] [wɪ'ðaʊt] [æn; ən]

How	**can**	**such**	**a**	**super**	**-**	**hot**	**gas**	**be**	**confined**	**in**	**a**	**fixed**	**volume**	**without**	**an**
如何	能	这样的	一个	极好的	-	热的	气体	是	受限	在	一个	固定的	体积	没有	一个

[ɪ'nɔ:məs] [ˌgrævɪ'teɪʃən(ə)l] [fi:ld] [tu:; tə][həʊld][ˌaɪ 'ti:] [tə'geðə(r)] ?

enormous	**gravitational**	**field**	**to**	**hold**	**it**	**together**	**?**
巨大的	引力	场地	到	抓住	它	一起	?

如此高温的气体如何在没有巨大引力场的情况下被限制在固定体积内?

[æn; ən] ['ɒbviəs] ['ɑ:nsə(r)] [wʊd] [bi:; bi][tu:; tə] [pleɪs] [ˌaɪ 'ti:][ɪn][ə; eɪ][kən'teɪnə(r)] ,

An	**obvious**	**answer**	**would**	**be**	**to**	**place**	**it**	**in**	**a**	**container**	**,**
一个	明显的	回答	会	是	到	地方	它	在	一个	容器	,

一个显而易见的解决方法是将其放入容器中。

[bʌt; bət][nəʊ]['ɔ:d(ə)n(ə)ri][kən'teɪnə(r)][ɒv; əv]['mætə(r)] [wɪl] [sɜ:v] [tu:; tə][həʊld][ðə; ði][hɒt][gæs] .

but	**no**	**ordinary**	**container**	**of**	**matter**	**will**	**serve**	**to**	**hold**	**the**	**hot**	**gas**	**.**
但	不	普通的	容器	的	事情	将要	服务	到	抓住	这	热的	气体	.

但任何普通的容器都无法盛装这种高温气体。

[ju:; jʊ] [meɪ] [θɪŋk] [ðɪs] [ɪz][bɪ'kəz; bɪ'kɒz][ðə; ði] ['temprətʃə(r)] [ɒv; əv][ðə; ði][gæs] [wɪl] ['sɪmpli] [melt][ɔ:(r)]

You	**may**	**think**	**this**	**is**	**because**	**the**	**temperature**	**of**	**the**	**gas**	**will**	**simply**	**melt**	**or**
你	可能	思考	这	是	因为	这	温度	的	这	气体	将要	简单地	熔化	或者

['veɪpəraɪz] [wɒt'evə(r)] ['mætə(r)] [in'kləuz] [ˌaɪ 'ti:] .

vaporize	**whatever**	**matter**	**encloses**	**it**	**.**
汽化	任何	事情	包含	它	.

你可能会认为这是因为气体的温度会直接熔化或汽化包裹着它的任何物质。

[ðɪs] [ɪz][nɒt][səʊ] .

This	**is**	**not**	**so**	**.**
这	是	不是	所以	.

事实并非如此。

[ɔ:l'ðəʊ] [ðə; ði][gæs][ɪz][æt; ət][ə; eɪ] ['veri] [haɪ] ['temprətʃə(r)] ,

Although	**the**	**gas**	**is**	**at**	**a**	**very**	**high**	**temperature**	**,**
虽然	这	气体	是	在	一个	非常	高的	温度	,

尽管气体温度很高，

[ˌaɪ 'tiː][ɪz][səʊ] [θɪn] [ðæt] [ˌaɪ 'tiː][hæz; həz] ['veri] ['lɪt(ə)l]['təʊt(ə)l] [hiːt] .

it	is	so	thin	that	it	has	very	little	total	heat	.
它	是	所以	薄的	那	它	有	非常	小的	全部的	热	.

它非常薄，所以总热量很低。

[ˌaɪ 'tiː] [dʌz] [nɒt][hæv; həv] [ɪ'nʌf] [hiːt] [tuː; tə] [melt] [ðə; ði]['spɒlɪd] [wɔːlz] [ɒv; əv][ə; eɪ][kən'teɪnə(r)] .

It	does	not	have	enough	heat	to	melt	the	solid	walls	of	a	container	.
它	做	不是	有	足够的	热	到	熔化	这	坚硬的	墙壁	的	一个	容器	.

它产生的热量不足以熔化容器的固体壁。

[wɒt] ['hæpənz] [ɪn'sted] [ɪz] [ðæt] [ðə; ði][hɒt]['plæzmə] [kuːlz] [daʊn] [ðə; ði]['məʊmənt][ˌaɪ 'tiː] ['tʌtʃɪz] [ðə; ði]

What	happens	instead	is	that	the	hot	plasma	cools	down	the	moment	it	touches	the
什么	发生	反而	是	那	这	热的	等离子体	冷却	向下	这	片刻	它	触摸	这

['spɒlɪd] [wɔːlz] [ænd; ənd][ðə; ði][ɪn'taɪə(r)] [ə'tempt] [tuː; tə] [hiːt] [ˌaɪ 'tiː][ɪz] ['ruːɪnd] .

solid	walls	and	the	entire	attempt	to	heat	it	is	ruined	.
坚硬的	墙壁	和	这	全部的	试图	到	热	它	是	毁坏	.

但实际情况是，高温等离子体一接触到固体壁面就会冷却下来，整个加热尝试就此失败。

[wʌts] [mɔː(r)] ,

What's	more	,
是什么	更多的	,

此外，

[ɪf] [juː; jʊ][traɪ][tuː; tə][ɪn'vest][ðə; ði] [ɪ'nɔːməs] ['enədʒiz] [rɪ'kwaɪəd][tuː; tə] [kiːp] [ðə; ði]['plæzmə][hɒt]

if	you	try	to	invest	the	enormous	energies	required	to	keep	the	plasma	hot
如果	你	尝试	到	投资	这	巨大的	能量	必需的	到	保持	这	等离子体	热的

[dɪ'spaɪt] [ðə; ði] ['kuːlɪŋ] [ɪ'fekt] [ɒv; əv][ðə; ði][kən'teɪnə(r)] [wɔːlz] ,

despite	the	cooling	effect	of	the	container	walls	,
尽管	这	冷却	影响	的	这	容器	墙壁	,

如果你试图投入巨大的能量来维持等离子体的温度，即使容器壁会产生冷却效应，

[ðen] [ðə; ði] [wɔːlz] [wɪl] ['grædʒuəli] [hiːt] [ænd; ənd] [melt] .

then	the	walls	will	gradually	heat	and	melt	.
然后	这	墙壁	将要	逐步地	热	和	熔化	.

然后墙壁会逐渐升温并熔化。

[nɔː(r)][mʌst; məst][wʌn] [weɪt] [fɔː(r); fə(r)][ðə; ði] [wɔːlz] [tuː; tə] [melt] [ænd; ənd][ðə; ði]['plæzmə][tuː; tə] [ɪ'skeɪp]

Nor	must	one	wait	for	the	walls	to	melt	and	the	plasma	to	escape
也不	必须	一	等待	为了	这	墙壁	到	熔化	和	这	等离子体	到	逃脱

[bɪ'fɔː(r)] ['faɪndɪŋ][ðə; ði] [ə'tempt] [æt; ət]['fjuːʒ(ə)n] ['ruːɪnd] .

before	finding	the	attempt	at	fusion	ruined	.
前	寻找	这	试图	在	融合	毁坏	.

也不必等到墙壁融化、等离子体逸出才发现聚变尝试失败了。

['iːv(ə)n][æz; əz][ðə; ði] [wɔːlz] [hiːt] [ʌp] [ðeɪ] ['lɪbəreɪt] [sʌm; səm][ɒv; əv][ðeə(r)] [əʊn] ['ætəmz]['ɪntuː][ðə; ði]

Even	as	the	walls	heat	up	they	liberate	some	of	their	own	atoms	into	the
甚至	作为	这	墙壁	热	向上	他们	解放	一些	的	他们的	自己的	原子	进入	这

['plæzmə][ænd; ənd] [ˌɪntrə'djuːs] [ɪm'pjʊrətɪ] [ðæt] [wɪl] [prɪ'vent] [ðə; ði]['fjuːʒ(ə)n] [rɪ'ækʃn] .

plasma	and	introduce	impurities	that	will	prevent	the	fusion	reaction	.
等离子体	和	介绍	杂质	那	将要	防止	这	融合	反应	.

即使壁面升温，它们也会将自身的一些原子释放到等离子体中，并引入杂质，从而阻止聚变反应。

['eni] [mə'tɪərɪəl][kən'teɪnə(r)][ɪz] ['ðeəfɔː(r)] [aʊt][ɒv; əv][ðə; ði] ['kwestʃən] .

Any	material	container	is	therefore	out	of	the	question	.
任何	材料	容器	是	所以	出去	的	这	问题	.

因此，任何材料容器都不在考虑范围内。

['fɔːtʃənətli] , [ðeə(r)][ɪz][ə; eɪ][ˌnɒnmə'tɪərɪəl] [weɪ] [ɒv; əv] [kən'faɪnɪŋ] ['plæzmə] .

Fortunately	,	there	is	a	nonmaterial	way	of	confining	plasma	.
幸运的是	,	那里	是	一个	非物质	方式	的	限制	等离子体	.

幸运的是，有一种非物质的方法可以约束等离子体。

[sɪns] ['plæzmə] [kən'sɪsts] [ɒv; əv] [ə; eɪ] ['mɪkstʃə(r)] [ɒv; əv] [ɪ'lektrɪkli] [tʃɑːdʒd] ['pɑːtɪk(ə)lz] , [ˌaɪ 'tiː] [kæn; kən]

Since	plasma	consists	of	a	mixture	of	electrically	charged	particles	,	it	can
自从	等离子体	由	的	一个	混合物	的	电气	带电	颗粒	,	它	能

[ɪk'spɪəriəns] [ɪˌlektrəʊmæg'netɪk] [ɪntə'rækʃnz] .

experience	electromagnetic	interactions	.
经验	电磁	互动	.

由于等离子体是由带电粒子混合而成，因此它能够发生电磁相互作用。

[ɪn'sted] [ɒv; əv] ['kiːpɪŋ] [ðə; ði] ['plæzmə] [ɪn] [ə; eɪ] [mə'tɪəriəl] [kən'teɪnə(r)] ,

Instead	of	keeping	the	plasma	in	a	material	container	,
反而	的	保持	这	等离子体	在	一个	材料	容器	,

而不是将等离子体保存在材料容器中，

[juː; jʊ] [kæn; kən] [sə'raʊnd] [ˌaɪ 'tiː] [baɪ] [ə; eɪ] [mæg'netɪk] [fiːld] [ðæt] [ɪz] [dɪ'zaɪnd] to155

you	can	surround	it	by	a	magnetic	field	that	is	designed	to155
你	能	环绕	它	经过	一个	磁的	场地	那	是	设计	to155

你可以用一个设计为155的磁场将其包围。

[kiːp] [ˌaɪ 'tiː] [ɪn] [pleɪs] .

keep	it	in	place	.
保持	它	在	地方	.

保持原位。

[sʌtʃ] [ə; eɪ] [mæg'netɪk] [fiːld] [ɪz] [nɒt] [ə'fektɪd] [baɪ] ['eni] [hiːt] , [haʊ'evə(r)] [greɪt] ,

Such	a	magnetic	field	is	not	affected	by	any	heat	,	however	great	,
这样的	一个	磁的	场地	是	不是	做作的	经过	任何	热	,	然而	伟大的	,

这种磁场不受任何热量的影响，无论热量多么强烈。

[ænd; ənd] ['kænɒt] [biː; bi] [ə; eɪ] [sɔːs] [ɒv; əv] [mə'tɪəriəl] [ɪm'pjʊərəti] .

and	cannot	be	a	source	of	material	impurity	.
和	不能	是	一个	来源	的	材料	杂质	.

并且不能成为物质杂质的来源。

[ɪn] - ,

In	1934	,
在	-	,

1934年，

[ðə; ði] [ə'merɪkən] ['fɪzɪsɪst] ['wɪlərd] ['hærɪs(ə)n] ['benət] (- -) [hæd; həd] [wɜːkt] [aʊt] [ə; eɪ] ['θɪəri]

the	American	physicist	Willard	Harrison	Bennett	(	1903	-	)	had	worked	out	a	theory
这	美国人	物理学家	威拉德	哈里森	贝内特	(	-	-	)	有	工作	出去	一个	理论

['diːlɪŋ] [wɪð] [ðə; ði] [bɪ'heɪvjə(r)] [ɒv; əv] [mæg'netɪk] ['fiːldz] [ɪn'kloʊzɪŋ] ['plæzmə] .

dealing	with	the	behavior	of	magnetic	fields	enclosing	plasma	.
处理	和	这	行为	的	磁的	字段	封闭	等离子体	.

美国物理学家威拉德·哈里森·贝内特（1903-）提出了一种关于包围等离子体的磁场行为的理论。

[ˌaɪ 'tiː] [keɪm] [tuː; tə] [biː; bi] [kɔːld] [ðə; ði] “ [pɪntʃ] [ɪ'fekt] ” [bɪ'kəz; bɪ'kɒz] [ðə; ði] [mæg'netɪk] [fiːld] [pɪntʃt]

It	came	to	be	called	the	“	pinch	effect	”	because	the	magnetic	field	pinched
它	来了	到	是	称为	这	“	捏	影响	”	因为	这	磁的	场地	捏

[ðə; ði] [gæs] [tə'geðə(r)] [ænd; ənd] [held] [ˌaɪ 'tiː] [ɪn] [pleɪs] .

the	gas	together	and	held	it	in	place	.
这	气体	一起	和	握住	它	在	地方	.

这种现象被称为“挤压效应”，因为磁场将气体挤压在一起，使其保持在原位。

[ðə; ði] [fɜːst] [ə'tempt] [tuː; tə] [meɪk] [juːz] [ɒv; əv] [ðə; ði] [pɪntʃ] [ɪ'fekt] [fɔː(r); fə(r)] [kən'faɪnɪŋ] ['plæzmə] ,

The	first	attempt	to	make	use	of	the	pinch	effect	for	confining	plasma	,
这	第一的	试图	到	制作	使用	的	这	捏	影响	为了	限制	等离子体	,

这是首次尝试利用等离子体收缩效应来约束等离子体。

[wɪð] [ɪ'ventʃuəl] [ɪg'nɪʃ(ə)n] [ɒv; əv] ['fjuːʒ(ə)n] [ɪn] [maɪnd] ,

with	eventual	ignition	of	fusion	in	mind	,
和	最终	点火	的	融合	在	头脑	,

考虑到最终可能实现聚变反应，

[wɒz; wəz][ɪn] - [baɪ][ðə; ði] ['ɪŋglɪʃ] ['fɪzɪsɪst] ['ælən] ['ælfrɪd] [weə(r)] (- -) .

was	in	1951	by	the	English	physicist	Alan	Alfred	Ware	(	1924	-	)	.
曾是	在	-	经过	这	英语	物理学家	艾伦	阿尔弗雷德	仓库	(	-	-	)	.

是英国物理学家艾伦·阿尔弗雷德·韦尔（1924-）于 1951 年提出的。

['ʌðə(r)] ['fɪzɪsɪsts] ['fɒləʊd] , [nɒt]['əʊnli][ɪn] [greɪt] ['brɪt(ə)n] ,

Other	physicists	followed	,	not	only	in	Great	Britain	,
其他	物理学家	随后	,	不是	仅有的	在	伟大的	英国	,

其他物理学家也纷纷效仿，不仅限于英国。

[bʌt; bət][ɪn][ðə; ði][juˈnaɪtɪd] [steɪts] [ænd; ənd][ðə; ði]['səʊviət]['juːniən][æz; əz] [wel] .

but	in	the	United	States	and	the	Soviet	Union	as	well	.
但	在	这	团结的	各州	和	这	苏联	联盟	作为	出色地	.

但在美国和苏联也是如此。

[ðə; ði][fɜːst][juːz][ɒv; əv][ðə; ði] [pɪntʃ] [ɪˈfekt] [wɒz; wəz][tuː; tə][kənˈfaɪn][ðə; ði]['plæzmə][ɪn][ə; eɪ]['sɪlɪndə(r)] .

The	first	use	of	the	pinch	effect	was	to	confine	the	plasma	in	a	cylinder	.
这	第一的	使用	的	这	捏	影响	曾是	到	局限	这	等离子体	在	一个	圆柱	.

收缩效应的首次应用是将等离子体限制在圆柱体内。

[ðɪs] , [haʊˈevə(r)] , [kʊd; kəd][nɒt][biː; bi] [meɪd] [tuː; tə] [wɜːk] .

This	,	however	,	could	not	be	made	to	work	.
这	,	然而	,	可以	不是	是	制成	到	工作	.

然而，这种方法却行不通。

[ðə; ði][ˌsɪtʃuˈeɪʃ(ə)n][wɒz; wəz] [tuː] [ʌnˈsteɪb(ə)l] .

The	situation	was	too	unstable	.
这	情况	曾是	也	不稳定	.

局势太不稳定了。

[ðə; ði]['plæzmə][wɒz; wəz][held] ['məʊməntrəli] , [ðen] [raɪðd] [ænd; ənd] [brəʊk] [ʌp] .

The	plasma	was	held	momentarily	,	then	writhed	and	broke	up	.
这	等离子体	曾是	握住	片刻	,	然后	扭动	和	打破	向上	.

等离子体短暂地保持静止，然后扭动并破碎。

['plæzmə][ɪn][ə; eɪ][mægˈnetɪk] [fiːld] . -

Plasma	in	a	magnetic	field	.	156
等离子体	在	一个	磁的	场地	.	-

磁场中的等离子体。156

[ɪˈnɔːməs] [məˈʃiːnz] [ænd; ənd]['kɒmpleks] [ɪˈkwɪpmənt] , [sʌtʃ] [æz; əz][ðə; ði] - [məˈʃiːn] [ʃəʊn]

Enormous	machines	and	complex	equipment	,	such	as	the	Scyllac	machine	shown
巨大的	机器	和	复杂的	设备	,	这样的	作为	这	-	机器	所示

[əˈbʌv] ,

above	,
多于	,

巨大的机器和复杂的设备，例如上图所示的斯库拉克机器，

[ɑː(r); ə(r)] [rɪˈkwaɪəd] [fɔː(r); fə(r)]['njuːkliə(r)]['fjuːʒ(ə)n] [rɪˈsɜːtʃ] .

are	required	for	nuclear	fusion	research	.
是	必需的	为了	核	融合	研究	.

是核聚变研究所必需的。

[əˈtempts] [wɜː(r); wə(r)] [meɪd] [tuː; tə] [rɪˈmuːv] [ðə; ði] [ˌɪnstəˈbɪləti] .

Attempts	were	made	to	remove	the	instability	.
尝试	是	制成	到	消除	这	不稳定性	.

人们曾尝试消除这种不稳定性。

[ðə; ði] [fiːld] [wɒz; wəz][səʊ] [dɪ'zaɪnd] [æz; əz][tuː; tə][biː; bi][strɒŋgə(r)][æt; ət][ðə; ði][endz][ɒv; əv][ðə; ði]

The	field	was	so	designed	as	to	be	stronger	at	the	ends	of	the
这	场地	曾是	所以	设计	作为	到	是	更强	在	这	结束	的	这

['sɪlɪndə(r)][ðæn; ðən] [ˌels'weə(r)] .

cylinder	than	elsewhere	.
圆柱	比	别处	.

该磁场的设计使得圆柱体两端的磁场强度比其他部位更强。

[ðə; ði]['pɑːtɪk(ə)lz][ɪn][ðə; ði]['plæzmə] [wʊd] [striːm] [tə'wɔːd][wʌn][end][ɔː(r)][ə'nʌðə(r)][ænd; ənd] [wʊd]

The	particles	in	the	plasma	would	stream	toward	one	end	or	another	and	would
这	颗粒	在	这	等离子体	会	溪流	朝向	一	结尾	或者	其他	和	会

[ðen] [baʊns] [bæk] [prə'djuːsɪŋ] [ə; eɪ][səʊ] - [kɔːld] “ [mæg'netɪk]['mɪrə(r)] ” . -

then	bounce	back	producing	a	so	-	called	“	magnetic	mirror	”	.	157
然后	弹跳	后退	生产	一个	所以	-	称为	“	磁的	镜子	”	.	-

等离子体中的粒子会流向一端或另一端，然后反弹回来，形成所谓的“磁镜”。[157]

[ɪn] - [ðə; ði] [ə'merɪkən] ['fɪzɪsɪst] ['laɪmən] ['spitsə] ,

In	1951	the	American	physicist	Lyman	Spitzer	,
在	-	这	美国人	物理学家	莱曼	斯皮策	,

1951年，美国物理学家莱曼·斯皮策

[ˌdʒeɪ 'ɑːr] . (- -) [hæd; həd] [wɜːkt] [aʊt][ðə; ði] [ˌθɪə'retɪk(ə)l] ['benɪfɪts] [tuː; tə][biː; bi] [dɪ'raɪvd]

Jr	.	(	1914	-	)	had	worked	out	the	theoretical	benefits	to	be	derived
小	.	(	-	-	)	有	工作	出去	这	理论	好处	到	是	衍生的

[frɒm; frəm][ə; eɪ][kən'teɪnə(r)] ['twɪstɪd] ['ɪntuː][ə; eɪ]['fɪgə(r)] - [eɪt] [ʃeɪp] .

from	a	container	twisted	into	a	figure	-	eight	shape	.
从	一个	容器	扭曲	进入	一个	数字	-	八	形状	.

小（1914-）已经推算出将容器扭成八字形所带来的理论好处。

[ɪ'ventʃuəli] , [sʌtʃ] [dɪ'vaɪsɪz][wɜː(r); wə(r)] [bɪlt] [ænd; ənd] [kɔːld] “ [stɛlɜ·eɪtɜ·z] ” [frɒm; frəm][ðə; ði]['lætɪn]

Eventually	,	such	devices	were	built	and	called	“	stellarators	”	from	the	Latin
最终	,	这样的	设备	是	建造	和	称为	“	仿星器	”	从	这	拉丁

[wɜːd] [fɔː(r); fə(r)] “ [stɑː(r)] ” ,

word	for	“	star	”	,
单词	为了	“	星星	”	,

最终，这类装置被制造出来，并被命名为“仿星器”，这个名称源自拉丁语中“星星”一词。

[bɪ'kəz; bɪ'kɒz][ˌaɪ 'tiː][wɒz; wəz] [həʊpt] [ðæt] [ˌaɪ 'tiː] [wʊd] [prə'djuːs][ðə; ði][kən'dɪʃ(ə)nz] [ðæt] [wʊd] [ə'laʊ]

because	it	was	hoped	that	it	would	produce	the	conditions	that	would	allow
因为	它	曾是	希望	那	它	会	生产	这	状况	那	会	允许

[ðə; ði] [sɔːt] [ɒv; əv]['fjuːʒ(ə)n] [ɹɪ'ækʃənz] [ðæt] [went] [ɒn][ɪn] [stɑːz] .

the	sort	of	fusion	reactions	that	went	on	in	stars	.
这	种类	的	融合	反应	那	去	在	在	明星	.

因为人们希望它能产生类似恒星内部发生的聚变反应的条件。

[ɔːl] [θruː] [ðə; ði] 1950s [ænd; ənd] 1960s , ['fɪzɪsɪsts] [hæv; həv] [biːn] ['sləʊli] ['ɪntʃɪŋ] [tə'wɔːd] [ðeə(r)]

All	through	the	1950s	and	1960s	,	physicists	have	been	slowly	inching	toward	their
全部	通过	这	1950s	和	1960s	,	物理学家	有	到过	缓慢地	缓慢移动	朝向	他们的

[gəʊl] ,

goal	,
目标	,

整个20世纪50年代和60年代，物理学家们一直在缓慢地朝着他们的目标迈进。

['riːtʃɪŋ] ['haɪə(r)][ænd; ənd]['haɪə(r)] ['temprətʃər] [ænd; ənd]['həʊldɪŋ][ðem; ðəm][fɔː(r); fə(r)][lɒŋgə(r)]

reaching	higher	and	higher	temperatures	and	holding	them	for	longer
到达	更高	和	更高	温度	和	保持	他们	为了	更长

[ænd; ənd][lɒŋgə(r)][pɪərɪədz][ɪn] [d'ɛnsɐ] [ænd; ənd] [d'ɛnsɐ] ['gæsɪz] .

and	longer	periods	in	denser	and	denser	gases	.
和	更长	时期	在	密度更高	和	密度更高	气体	.

在越来越稠密的气体中，温度越来越高，并且保持的时间越来越长。

[ɪn] - [ðə; ði]['səʊviət]['juːniən] [juːst] [ə; eɪ] [dɪ'vaɪs] [kɔːld] “ ['təʊkəmæk] - [θriː] ” ([ə; eɪ] ['rʌʃ(ə)n]

In	1969	the	Soviet	Union	used	a	device	called	“	Tokamak	-	3	”	(	a	Russian
在	-	这	苏联	联盟	用过的	一个	设备	称为	“	托卡马克	-	3	”	(	一个	俄语

[ə,briːvi'eɪʃn] [fɔː(r); fə(r)][ðeə(r)] [freɪz] [fɔː(r); fə(r)] “ [ɪ'lektrɪk] - [mæg'netɪk] ”) [tuː; tə] [kiːp] [ə; eɪ] [sə'plaɪ]

abbreviation	for	their	phrase	for	“	electric	-	magnetic	”	)	to	keep	a	supply
缩写	为了	他们的	短语	为了	“	电的	-	磁的	”	)	到	保持	一个	供应

[ɒv; əv]['haɪdrədʒən] - [ˌtuː'tuː] ,

of	hydrogen	-	2	,
的	氢	-	2	,

1969年，苏联使用一种名为“托卡马克-3”（俄语中“电磁”一词的缩写）的装置来维持氢-2的供应。

[ə; eɪ] ['mɪljənθ] [æz; əz] [dens] [æz; əz][eə(r)] ,

a	millionth	as	dense	as	air	,
一个	第一百万分之一	作为	稠密	作为	空气	,

密度只有空气的百万分之一

[ɪn] [pleɪs] [waɪl] ['hiːtɪŋ] [ˌaɪ 'tiː][tuː; tə][tenz][ɒv; əv] [m'ɪliənz] [ɒv; əv] [dɪ'griːz] [fɔː(r); fə(r)][ə; eɪ] ['hʌndrədθ]

in	place	while	heating	it	to	tens	of	millions	of	degrees	for	a	hundredth
在	地方	尽管	加热	它	到	十	的	百万	的	学位	为了	一个	百分之一

[ɒv; əv][ə; eɪ]['sekənd] .

of	a	second	.
的	一个	第二	.

在原地加热到数千万度，持续百分之一秒。

[ə; eɪ]['lɪt(ə)l] [d'ɛnsɐ] , [ə; eɪ]['lɪt(ə)l] [hɔtə] , [ə; eɪ]['lɪt(ə)l][lɒŋgə(r)] — [ænd; ənd] [kən'trəʊld] ['fjuːʒ(ə)n] [maɪt]

A	little	denser	,	a	little	hotter	,	a	little	longer	—	and	controlled	fusion	might
一个	小的	密度更高	,	一个	小的	更热	,	一个	小的	更长	—	和	受控	融合	可能

[bɪ'kʌm] ['pɒsəb(ə)l] . [[faɪv]] -

become	possible	.	[	5	]	158
变得	可能的	.	[	5	]	-

密度再高一点，温度再高一点，时间再长一点——或许就能实现可控核聚变了。[5]158

[bɪ'jɒnd] ['fjuːʒ(ə)n]

BEYOND	FUSION
超过	融合

超越融合

['æntimætə(r)]

Antimatter
反物质

反物质

[ɪz][ðeə(r)] ['eniθɪŋ] [ðæt] [laɪz] [bɪ'jɒnd] ['fjuːʒ(ə)n] ?

Is	there	anything	that	lies	beyond	fusion	?
是	那里	任何事物	那	谎言	超过	融合	?

核聚变之外还有什么吗?

[wen] ['haɪdrədʒən] [ˌʌndə'gəu] ['fjuːʒ(ə)n][ænd; ənd] [bɪ'kʌmz] ['hiːliəm] ,

When	hydrogen	undergoes	fusion	and	becomes	helium	,
什么时候	氢	经历	融合	和	变成	氦	,

当氢发生聚变反应变成氦时，

['əʊnli] - . ['sɛvən] % [ɒv; əv][ðə; ði][ə'rɪdʒən(ə)l] [mæs] [ɒv; əv][ðə; ði]['haɪdrədʒən][ɪz] [kən'vɜːtɪd] [tuː; tə] ['enədʒi]

only	0	.	7	%	of	the	original	mass	of	the	hydrogen	is	converted	to	energy
仅有的	-	.	7	%	的	这	原来的	大量的	的	这	氢	是	转换	到	活力

.

:

.

只有0.7%的氢气原始质量转化为能量。

[ɪz][ˌaɪ ˈtiː]['pɒsəb(ə)l][tuː; tə] [teɪk] [ə; eɪ]['kwɒntəti][ɒv; əv] [mæs] [ænd; ənd] [kən'vɜːt] [ɔːl][ɒv; əv][ˌaɪ ˈtiː] ,

Is	it	possible	to	take	a	quantity	of	mass	and	convert	all	of	it	,
是	它	可能的	到	拿	一个	数量	的	大量的	和	转变	全部	的	它	,

是否有可能将一定质量的物体全部转换成其他物质?

['evri] [bɪt] , [tuː; tə] ['enədʒi] ?

every	bit	,	to	energy	?
每一个	少量	,	到	活力	?

每一份能量?

['ʃʊəli; 'ʃɔːli] [ðæt] [wʊd] [biː; bi][ðə; ði] ['ʌltɪmət] ['enədʒi] [sɔːs] .

Surely	that	would	be	the	ultimate	energy	source	.
一定	那	会	是	这	最终的	活力	来源	.

那无疑将是终极能源。

[mæs] [fɔː(r); fə(r)] [mæs] , [ðæt] [wʊd] [dɪ'lɪvə(r)] - [taɪmz] [æz; əz] [mʌtʃ] ['enədʒi] [æz; əz]['haɪdrədʒən]

Mass	for	mass	,	that	would	deliver	140	times	as	much	energy	as	hydrogen
大量的	为了	大量的	,	那	会	递送	-	时代	作为	很多	活力	作为	氢

['fjuːʒ(ə)n] [wʊd] ;

fusion	would	;
融合	会	;

按质量计算，这将产生比氢聚变高 140 倍的能量;

[ˌaɪ ˈtiː] [wʊd] [biː; bi][æz; əz][fɑː(r)] [bɪ'jɒnd] ['haɪdrədʒən]['fjuːʒ(ə)n][æz; əz]['haɪdrədʒən]['fjuːʒ(ə)n][ɪz] [bɪ'jɒnd]

it	would	be	as	far	beyond	hydrogen	fusion	as	hydrogen	fusion	is	beyond
它	会	是	作为	远的	超过	氢	融合	作为	氢	融合	是	超过

[juˈreɪniəm] ['fɪʃ(ə)n] .

uranium	fission	.
铀	裂变	.

它超越氢聚变的程度，正如氢聚变超越铀裂变一样。

[ænd; ənd] , [æz; əz][ə; eɪ]['mætə(r)][ɒv; əv][fækt] , ['təʊt(ə)l] [ə'neɪʃ(ə)n] [ɒv; əv]['mætə(r)][ɪz] [kən'siːvəb(ə)l]

And	,	as	a	matter	of	fact	,	total	annihilation	of	matter	is	conceivable
和	,	作为	一个	事情	的	事实	,	全部的	湮灭	的	事情	是	可以想象的

['ʌndə(r)][sʌm; səm] ['sɜːkəmstənsɪz] .

under	some	circumstances	.
在下面	一些	情况	.

事实上，在某些情况下，物质的完全湮灭是可能的。

[ɪn] - [ðə; ði] ['ɪŋglɪʃ] ['fɪzɪsɪst] [pɔːl] ['ædriən] ['mɒrɪs] [dɪ'ræk] (- -) [prɪ'zentɪd] [ə; eɪ] ['triːtmənt]

In	1928	the	English	physicist	Paul	Adrien	Maurice	Dirac	(	1902	-	)	presented	a	treatment
在	-	这	英语	物理学家	保罗	阿德里安	莫里斯	狄拉克	(	-	-	)	呈现	一个	治疗

[ɒv; əv][ðə; ði] ['ɛˌlɛktrɑːnz] ['prɒpətiz] [ðæt] [meɪd] [ˌaɪ ˈtiː] [ə'pɪə(r)] [æz; əz] [ðəʊ] [ðeə(r)] [ɔːt] ['ɔːlsəʊ]

of	the	electron's	properties	that	made	it	appear	as	though	there	ought	also
的	这	电子的	特性	那	制成	它	出现	作为	尽管	那里	应该	还

[tuː; tə][ɪg'zɪst][ə; eɪ]['pɑːtɪk(ə)l][ɪg'zæktli][laɪk][ðə; ði] [ɪ'lektrɒn] [ɪn] ['evri] [rɪ'spekt] [ɪk'sept] [ðæt] [ˌaɪ ˈtiː] [wʊd]

to	exist	a	particle	exactly	like	the	electron	in	every	respect	except	that	it	would
到	存在	一个	粒子	确切地	喜欢	这	电子	在	每一个	尊重	除了	那	它	会

[biː; bi] ['ɒpəzɪt] [ɪn] [tʃɑːdʒ] .

be	opposite	in	charge	.
是	对面的	在	收费	.

1928 年，英国物理学家保罗·阿德里安·莫里斯·狄拉克（1902-）对电子的性质进行了阐述，使人们觉得应该存在一种粒子，它在所有方面都与电子完全相同，只是电荷相反。

[ˌaɪ ˈtiː] [wʊd] ['kæri] [ə; eɪ] ['pɒzətɪv] [ɪ'lektrɪk] [tʃɑːdʒ] [ɪg'zæktli][æz; əz] [lɑːdʒ] [æz; əz][ðə; ði] ['ɛˌlɛktrɑːnz]

It	would	carry	a	positive	electric	charge	exactly	as	large	as	the	electron's
它	会	携带	一个	积极的	电的	收费	确切地	作为	大的	作为	这	电子的

['negətɪv] [wʌn] .

negative	one	.
消极的	一	.

它将携带与电子的负电荷大小完全相同的正电荷。

[ɪf] [ðə; ði] [ɪ'lektrɒn] [ɪz][ə; eɪ]['pɑːtɪk(ə)l] , [ðɪs] [sə'dʒestid] ['pɒzətɪvli] [tʃɑːdʒd] [twɪn] [wʊd] [biː; bi][æn; ən]

If	the	electron	is	a	particle	,	this	suggested	positively	charged	twin	would	be	an
如果	这	电子	是	一个	粒子	,	这	建议	积极地	带电	双	会	是	一个

“ ['æntipɑːtɪkl] ” .

“	antiparticle	”	.
“	反粒子	”	.

如果电子是一种粒子，那么这个带正电荷的孪生粒子就是它的“反粒子”。

([ðə; ði]['priːfɪks] ['kɒmz] [frɒm; frəm][ə; eɪ] [griːk] [wɜːd] ['miːnɪŋ] “ ['ɒpəzɪt] ” .)

(	The	prefix	comes	from	a	Greek	word	meaning	“	opposite	”	.	)
(	这	前缀	来	从	一个	希腊语	单词	意义	“	对面的	”	.	)

（前缀源自希腊语，意思是“相反的”。）

[piː] . [ə; eɪ] . [em] . Dirac159

P	.	A	.	M	.	Dirac159
P	.	一个	.	M	.	Dirac159

PAM Dirac159

[ðə; ði][fɜːst]['pɪktʃə(r)][ɒv; əv][ðə; ði]['pɒzɪtrɒn] ([left]) [wɒz; wəz]['teɪkən][ɪn][ə; eɪ] ['wɪlsn] [klaʊd]['tʃeɪmbə(r)] .

The	first	picture	of	the	positron	(	left	)	was	taken	in	a	Wilson	cloud	chamber	.
这	第一的	图片	的	这	正电子	(	左边	)	曾是	已采取	在	一个	威尔逊	云	房间	.

正电子的第一张照片（左图）是在威尔逊云室中拍摄的。

[ɒn][ðə; ði] [raɪt] [ɪz][siː] . [diː] . ['ændəsn] , [ðə; ði][dɪ'skʌvərə(r)][ɒv; əv][ðə; ði]['pɒzɪtrɒn] .

On	the	right	is	C	.	D	.	Anderson	,	the	discoverer	of	the	positron	.
在	这	正确的	是	C	.	D	.	安德森	,	这	发现者	的	这	正电子	.

右边这位是正电子的发现者 CD Anderson。

[ðə; ði]['prəʊtɒn][ɪz][nɒt][ðə; ði]['ɛˌlɛktrɑːnz] ['æntipɑːtɪkl] .

The	proton	is	not	the	electron's	antiparticle	.
这	质子	是	不是	这	电子的	反粒子	.

质子不是电子的反粒子。

[ðəʊ] [ə; eɪ]['prəʊtɒn] ['kæriz] [ðə; ði] ['nesəsəri] ['pɒzətɪv] [tʃɑːdʒ] [ðæt] [ɪz][ɪg'zæktli][æz; əz] [lɑːdʒ] [æz; əz]

Though	a	proton	carries	the	necessary	positive	charge	that	is	exactly	as	large	as
尽管	一个	质子	携带	这	必要的	积极的	收费	那	是	确切地	作为	大的	作为

[ðə; ði] ['negətɪv] [tʃɑːdʒ] [ɒv; əv][ðə; ði] [ɪ'lektrɒn] ,

the	negative	charge	of	the	electron	,
这	消极的	收费	的	这	电子	,

虽然质子携带的正电荷与电子的负电荷大小正好相等，

[ðə; ði]['prəʊtɒn][hæz; həz][ə; eɪ] [mʌtʃ] ['lɑːdʒə(r)] [mæs] [ðæn; ðən][ðə; ði] [ɪ'lektrɒn] [hæz; həz] .

the	proton	has	a	much	larger	mass	than	the	electron	has	.
这	质子	有	一个	很多	更大的	大量的	比	这	电子	有	.

质子的质量比电子的质量大得多。

[dɪ'ræks] ['θɪəri] [rɪ'kwaɪəd] [ðæt] [ðə; ði] ['æntipɑːtɪkl] [hæv; həv][ðə; ði] [seɪm] [mæs] [æz; əz][ðə; ði]['pɑːtɪk(ə)l]

Dirac's	theory	required	that	the	antiparticle	have	the	same	mass	as	the	particle
狄拉克	理论	必需的	那	这	反粒子	有	这	相同的	大量的	作为	这	粒子

[tuː; tə] [wɪtʃ] [ˌaɪ 'tiː] [ˌkɔrɪs'pɔndɪd] .

to	which	it	corresponded	.
到	哪个	它	对应	.

狄拉克理论要求反粒子与它所对应的粒子具有相同的质量。

[ɪn] - [siː] . [diː] . ['ændəsn] [wɒz; wəz] ['stʌdɪɪŋ] [ðə; ði]['ɪmpækt][ɒv; əv]['kɒzmɪk]['pɑːtɪk(ə)lz][ɒn] [liːd] .

In	1932	C	.	D	.	Anderson	was	studying	the	impact	of	cosmic	particles	on	lead	.
在	-	C	.	D	.	安德森	曾是	学习	这	影响	的	宇宙	颗粒	在	带领	.

1932年，C.D.安德森正在研究宇宙粒子对铅的影响。

[ɪn][ðə; ði]['prəʊses] ,

In	the	process	,
在	这	过程	,

在此过程中，

[hiː; hi] [dɪˈskʌvəd] [saɪnz] [ɒv; əv] [ə; eɪ] [ˈpɑːtɪk(ə)l] [ðæt] [left] [træks] [ɪgˈzæktli] [laɪk] [ðəʊz] [ɒv; əv] [æn; ən]

he	**discovered**	**signs**	**of**	**a**	**particle**	**that**	**left**	**tracks**	**exactly**	**like**	**those**	**of**	**an**
他	发现	标志	的	一个	粒子	那	左边	轨道	确切地	喜欢	那些	的	一个

[ɪˈlektrɒn] ,

electron	**,**
电子	,

他发现了某种粒子的痕迹，这种粒子留下的轨迹与电子的轨迹完全相同。

[bʌt; bət] [træks] [ðæt] [kɜːvd] [ðə; ðiː] [rɒŋ] [weɪ] [ɪn] [ə; eɪ] [mægˈnetɪk] [fiːld] .

but	**tracks**	**that**	**curved**	**the**	**wrong**	**way**	**in**	**a**	**magnetic**	**field**	**.**
但	轨道	那	弯曲	这	错误的	方式	在	一个	磁的	场地	.

但在磁场中却朝着错误的方向弯曲。

[ðɪs] [wɒz; wəz] [ə; eɪ] [ʃʊə(r)] [saɪn] [ðæt] [ˌaɪ ˈtiː] [hæd; həd] [æn; ən] [ɪˈlektrɪk] [tʃɑːdʒ] [ˈɒpəzɪt] [tuː; tə] [ðæt]

This	**was**	**a**	**sure**	**sign**	**that**	**it**	**had**	**an**	**electric**	**charge**	**opposite**	**to**	**that**
这	曾是	一个	当然	符号	那	它	有	一个	电的	收费	对面的	到	那

[ɒv; əv] [ðə; ðiː] [ɪˈlektrɒn] .

of	**the**	**electron**	**.**
的	这	电子	.

这确凿地表明它带有与电子相反的电荷。

[hiː; hi] [hæd; həd] , [ɪn] [ʃɔːt] , [dɪˈskʌvəd] [ðə; ðiː] [ˈɛˌlɛktrɑːnz] [ˈæntipɑːtɪkl] [ænd; ənd] [ðɪs] [keɪm] [tuː; tə]

He	**had**	**,**	**in**	**short**	**,**	**discovered**	**the**	**electron's**	**antiparticle**	**and**	**this**	**came**	**to**
他	有	,	在	短的	,	发现	这	电子的	反粒子	和	这	来了	到

[biː; bi] [kɔːld] [ðə; ðiː] “ [ˈpɒzɪtrɒn] ” .

be	**called**	**the**	**“**	**positron**	**”**	**.**
是	称为	这	“	正电子	”	.

简而言之，他发现了电子的反粒子，这种粒子后来被称为“正电子”。

[ˈpɒzɪtrɒn] [wɜː(r); wə(r)] [suːn] [dɪˈtektɪd] [ˌelsˈweə(r)] [tuː] .

Positrons	**were**	**soon**	**detected**	**elsewhere**	**too**	**.**
正电子	是	很快	检测到	别处	也	.

不久之后，人们在其他地方也探测到了正电子。

[sʌm; səm] [ˌreɪdiəʊˈæktɪv] [ˈaɪsəˌəʊps] , [fɔːmd] [ɪn] [ðə; ðiː] [ləˈbɒrətri] [baɪ] [ðə; ðiː] [ˈdʒoʊliˌɑːt] - [ˈkjʊəri]

Some	**radioactive**	**isotopes**	**,**	**formed**	**in**	**the**	**laboratory**	**by**	**the**	**Joliot**	**-**	**Curies**
一些	放射性	同位素	,	形成	在	这	实验室	经过	这	约里奥特	-	居里

[ænd; ənd] [baɪ] [ˈʌðə(r)z] ,

and	**by**	**others**	**,**
和	经过	其他的	,

约里奥-居里夫妇和其他人曾在实验室中合成过一些放射性同位素。

[wɜː(r); wə(r)] [faʊnd] [tuː; tə] [iˈmɪt] [ˈpɒzətɪv] [ˈbiːtə] [ˈpɑːtɪk(ə)lz] — [ˈpɒzɪtrɒn] [ˈrɑːðə(r)] [ðæn; ðən] [ɪˈlektrɑːnz] .

were	**found**	**to**	**emit**	**positive**	**beta**	**particles**	**—**	**positrons**	**rather**	**than**	**electrons**	**.**
是	成立	到	发射	积极的	测试版	颗粒	—	正电子	相当	比	电子	.

研究发现，这些粒子会发射正β粒子——正电子而不是电子。

[wen] [æn; ən] [ˈɔːd(ə)n(ə)ri] [ˈbiːtə] [ˈpɑːtɪk(ə)l] , [ɔː(r)] [ɪˈlektrɒn] , [wɒz; wəz] [iˈmɪtɪd] [frɒm; frəm] [ə; eɪ] [ˈnjuːkliəs] ,

When	**an**	**ordinary**	**beta**	**particle**	**,**	**or**	**electron**	**,**	**was**	**emitted**	**from**	**a**	**nucleus**	**,**
什么时候	一个	普通的	测试版	粒子	,	或者	电子	,	曾是	发射	从	一个	核	,

当一个普通的β粒子，也就是电子，从原子核中发射出来时，

[ə; eɪ] [ˈnjuːtrɒn] [wɪˈðɪn] [ðə; ðiː] [ˈnjuːkliəs] [wɒz; wəz] [kənˈvɜːtɪd] [tuː; tə] [ə; eɪ] [ˈprəʊtɒn] .

a	**neutron**	**within**	**the**	**nucleus**	**was**	**converted**	**to**	**a**	**proton**	**.**
一个	中子	之内	这	核	曾是	转换	到	一个	质子	.

原子核内的一个中子转化为一个质子。

[wen] [ə; eɪ] [ˈpɒzətɪv] [ˈbiːtə] [ˈpɑːtɪk(ə)l] , [ə; eɪ] [ˈpɒzɪtrɒn] , [wɒz; wəz] [iˈmɪtɪd] ,

When	**a**	**positive**	**beta**	**particle**	**,**	**a**	**positron**	**,**	**was**	**emitted**	**,**
什么时候	一个	积极的	测试版	粒子	,	一个	正电子	,	曾是	发射	,

当发射出一个正β粒子（即正电子）时，

[ðə; ði] [rɪ'vɜːs] ['hæpənd] — [ə; eɪ]['prəʊtɒn][wɒz; wəz] [kən'vɜːtɪd] [tuː; tə][ə; eɪ]['njuːtrɒn] . -

the	reverse	happened	—	a	proton	was	converted	to	a	neutron	.	160
这	撤销	发生	—	一个	质子	曾是	转换	到	一个	中子	.	-

相反的情况发生了——一个质子转化为一个中子。[160]

[ə; eɪ]['pɒzɪtrɒn] , [haʊ'evə(r)] , [dʌz] [nɒt][ɪn'djʊə(r)] [lɒŋ] ['ɑːftə(r)][fɔː'meɪʃ(ə)n] .

A	positron	,	however	,	does	not	endure	long	after	formation	.
一个	正电子	,	然而	,	做	不是	忍受	长的	后	形成	.

然而，正电子形成后并不会长期存在。

[ɔːl] [ə'baʊt] [ˌaɪ 'tiː][wɜː(r); wə(r)]['ætəmz] [kən'teɪnɪŋ] [ɪ'lektrɑːnz] .

All	about	it	were	atoms	containing	electrons	.
全部	关于	它	是	原子	包含	电子	.

周围的一切都是由含有电子的原子构成的。

[ˌaɪ 'tiː][kʊd; kəd][nɒt] [muːv] [fɔː(r); fə(r)][mɔː(r)][ðæn; ðən][ə; eɪ] ['mɪljənθ] [ɒv; əv][ə; eɪ]['sekənd][ɔː(r)][səʊ]

It	could	not	move	for	more	than	a	millionth	of	a	second	or	so
它	可以	不是	移动	为了	更多的	比	一个	第一百万分之一	的	一个	第二	或者	所以

[bɪ'fɔː(r)][ˌaɪ 'tiː] [ɪn'kaʊntəd] [wʌn][ɒv; əv] [ðəʊz] [ɪ'lektrɑːnz] .

before	it	encountered	one	of	those	electrons	.
前	它	遭遇	一	的	那些	电子	.

它移动的时间不超过百万分之一秒，就会遇到其中一个电子。

[wen] [ˌaɪ 'tiː][dɪd] , [ðeə(r)][wɒz; wəz][æn; ən] [ə'trækʃ(ə)n] [bɪ'twiːn] [ðə; ði] [tuː] , [sɪns] [ðeɪ] [wɜː(r); wə(r)]

When	it	did	,	there	was	an	attraction	between	the	two	,	since	they	were
什么时候	它	做过	,	那里	曾是	一个	景点	之间	这	二	,	自从	他们	是

[ɒv; əv] ['ɒpəzɪt] [ɪ'lektrɪk] [tʃɑːdʒ] .

of	opposite	electric	charge	.
的	对面的	电的	收费	.

当它们相遇时，由于它们带相反的电荷，两者之间产生了吸引力。

['briːfli] [ðeɪ] [maɪt] ['sɜːk(ə)l] [iːtʃ] ['ʌðə(r)] ([tuː; tə] [fɔːm] [ə; eɪ][ˌkɒmbɪ'neɪʃ(ə)n] [kɔːld] “ [ˌpɒzɪ'trəʊnɪəm] ”)

Briefly	they	might	circle	each	other	(	to	form	a	combination	called	“	positronium	”	)
简要地	他们	可能	圆圈	每个	其他	(	到	形式	一个	组合	称为	“	正电子素	”	)

[bʌt; bət][ˈəʊnli] ['veri] ['briːfli] .

but	only	very	briefly	.
但	仅有的	非常	简要地	.

它们可能会短暂地相互环绕（形成一种称为“正电子素”的组合），但只是非常短暂的时间。

[ðen] [ðeɪ] [kə'laɪdɪd][ænd; ənd] , [sɪns] [ðeɪ] [wɜː(r); wə(r)] ['ɑːpəzəts] , [iːtʃ] ['kænsld] [ðə; ði]['ʌðə(r)] .

Then	they	collided	and	,	since	they	were	opposites	,	each	cancelled	the	other	.
然后	他们	碰撞	和	,	自从	他们	是	相反的	,	每个	取消	这	其他	.

然后它们相撞了，由于它们是相反的，所以彼此抵消了。

[ðə; ði]['prəʊses] [weə'baɪ] [æn; ən] [ɪ'lektrɒn] [ænd; ənd][ə; eɪ]['pɒzɪtrɒn] [met][ænd; ənd] ['kænsld] [ɪz] [kɔːld]

The	process	whereby	an	electron	and	a	positron	met	and	cancelled	is	called
这	过程	由此	一个	电子	和	一个	正电子	遇见	和	取消	是	称为

“ ['mjuːtʃuəl] [ə,naɪə'leɪʃ(ə)n] ” .

“	mutual	annihilation	”	.
“	相互的	湮灭	”	.

电子和正电子相遇并相互抵消的过程称为“相互湮灭”。

[nɒt] ['evriθɪŋ] [wɒz; wəz] [gɒn] , [ðəʊ] .

Not	everything	was	gone	,	though	.
不是	一切	曾是	已消失	,	尽管	.

但并非一切都消失了。

[ðə; ði] [mæs] , [ɪn] [ˌdɪsə'pɪə(r)ɪŋ] , [wɒz; wəz] [kən'vɜːtɪd] ['ɪntuː][ðə; ði] [ɪ'kwɪvələnt] [ə'maʊnt] [ɒv; əv] ['enədʒi]

The	mass	,	in	disappearing	,	was	converted	into	the	equivalent	amount	of	energy
这	大量的	,	在	消失	,	曾是	转换	进入	这	相等的	数量	的	活力

,

,

,

质量消失的同时，转化为了等量的能量。

[wɪtʃ] [meɪd] [ɪts] [ə'pɪərəns] [ɪn][ðə; ði] [fɔːm] [ɒv; əv][wʌn][ɔː(r)][mɔː(r)] ['gæmə] [reɪz] .

which	made	its	appearance	in	the	form	of	one	or	more	gamma	rays	.
哪个	制成	它是	外貌	在	这	形式	的	一	或者	更多的	伽马	射线	.

它以一种或多种伽马射线的形式出现。

([ˌaɪ 'tiː] [wɜːks] [ðə; ði]['ʌðə(r)] [weɪ] , [tuː] .

(	It	works	the	other	way	,	too	.
(	它	作品	这	其他	方式	,	也	.

（反过来也一样。）

[ə; eɪ] ['gæmə] [reɪ] [ɒv; əv] [sə'fɪʃ(ə)nt] ['enədʒi] [kæn; kən][biː; bi] [træns'fɔːmd] ['ɪntuː][æn; ən] [ɪ'lektrɒn]

A	gamma	ray	of	sufficient	energy	can	be	transformed	into	an	electron
一个	伽马	射线	的	充足的	活力	能	是	转变	进入	一个	电子

[ænd; ənd][ə; eɪ]['pɒzɪtrɒn] .

and	a	positron	.
和	一个	正电子	.

能量足够的伽马射线可以转化为一个电子和一个正电子。

[ðɪs] [fə'nɒmɪnən] , [kɔːld] “ [peə(r)] [prə'dʌkʃ(ə)n] ” ,

This	phenomenon	,	called	“	pair	production	”	,
这	现象	,	称为	“	一对	生产	”	,

这种现象被称为“配对产生”，

[wɒz; wəz] [əb'zɜːvd] [æz; əz] ['ɜːli] [æz; əz] - [bʌt; bət][wɒz; wəz]['əʊnli] ['prɒpəli] [ˌʌndə'stʊd] ['ɑːftə(r)]

was	observed	as	early	as	1930	but	was	only	properly	understood	after
曾是	观察到	作为	早期的	作为	-	但	曾是	仅有的	适当地	理解	后

[ðə; ði] [dɪ'skʌvəri] [ɒv; əv][ðə; ði]['pɒzɪtrɒn] .)

the	discovery	of	the	positron	.	)
这	发现	的	这	正电子	.	)

早在1930年就有人观察到这种现象，但直到正电子被发现后才被真正理解。）

[ɒv; əv] [kɔːs] ,

Of	course	,
的	课程	,

当然，

[ðə; ði] [mæs] [ɒv; əv] [ɪ'lektrɑːnz] [ænd; ənd] ['pɒzɪtrɒn] [ɪz] ['veri] [smɔːl] [ænd; ənd][ðə; ði] [ə'maʊnt] [ɒv; əv]

the	mass	of	electrons	and	positrons	is	very	small	and	the	amount	of
这	大量的	的	电子	和	正电子	是	非常	小的	和	这	数量	的

['enədʒi] [rɪ'liːst] [pə(r)] [ɪ'lektrɒn] [ɪz][nɒt] [ɪ'nɔːməsli] [haɪ] .

energy	released	per	electron	is	not	enormously	high	.
活力	发布	每	电子	是	不是	非常	高的	.

电子和正电子的质量非常小，每个电子释放的能量也并不非常高。

[stɪl] , [dɪ'ræks][ə'rɪdʒən(ə)l] ['θɪəri] [ɒv; əv] ['æntipɑːtɪkl] [wɒz; wəz][nɒt] [kən'faɪnd] [tuː; tə] [ɪ'lektrɑːnz] .

Still	,	Dirac's	original	theory	of	antiparticles	was	not	confined	to	electrons	.
仍然	,	狄拉克	原来的	理论	的	反粒子	曾是	不是	受限	到	电子	.

然而，狄拉克最初的反粒子理论并不局限于电子。

[baɪ][hɪz; ɪz] ['θɪəri] , ['eni] ['pɑːtɪk(ə)l] [ɔːt] [tuː; tə][hæv; həv][sʌm; səm] [ˌkɒrə'spɒndɪŋ] ['æntipɑːtɪkl] .

By	his	theory	,	any	particle	ought	to	have	some	corresponding	antiparticle	.
经过	他的	理论	,	任何	粒子	应该	到	有	一些	相应的	反粒子	.

根据他的理论，任何粒子都应该有对应的反粒子。

[ˌkɒrə'spɒndɪŋ] [tuː; tə][ðə; ði]['prəʊtɒn] , [fɔː(r); fə(r)] ['ɪnstəns] , [ðeə(r)] [ɔːt] [tuː; tə][biː; bi][æn; ən] “

Corresponding	to	the	proton	,	for	instance	,	there	ought	to	be	an	“
相应的	到	这	质子	,	为了	实例	,	那里	应该	到	是	一个	“

['æntiprəʊtɒn] ” .

antiproton	”	.
反质子	”	.

例如，与质子相对应的，应该有一个“反质子”。

[ðɪs] [wʊd] [biː; bi][dʒʌst][æz; əz] ['mæsɪv] [æz; əz][ðə; ði]['prəʊtɒn][ænd; ənd] [wʊd] ['kæri] [ə; eɪ] ['negətɪv]

This	would	be	just	as	massive	as	the	proton	and	would	carry	a	negative
这	会	是	只是	作为	大量的	作为	这	质子	和	会	携带	一个	消极的

[tʃɑːdʒ] [dʒʌst][æz; əz] [lɑːdʒ] [æz; əz][ðə; ði]['proʊˌtɑːnz] ['pɒzətɪv] [tʃɑːdʒ] .

charge	just	as	large	as	the	proton's	positive	charge	.
收费	只是	作为	大的	作为	这	质子的	积极的	收费	.

这个粒子的质量将与质子一样大，并且所带的负电荷也将与质子的正电荷一样多。

[æn; ən]['æntiprəʊtɒn] , [haʊ'evə(r)] , [ɪz] - [taɪmz] [æz; əz] ['mæsɪv] [æz; əz][ə; eɪ]['pɒzɪtrɒn] .

An	antiproton	,	however	,	is	1836	times	as	massive	as	a	positron	.
一个	反质子	,	然而	,	是	-	时代	作为	大量的	作为	一个	正电子	.

然而，反质子的质量是正电子的 1836 倍。

[ˌaɪ 'tiː] [wʊd] [teɪk] ['gæmə] [reɪz] [ɔː(r)]['kɒzmɪk]['pɑːtɪk(ə)lz] [wɪð] - [taɪmz] [æz; əz] [mʌtʃ] ['enədʒi] [tuː; tə]

It	would	take	gamma	rays	or	cosmic	particles	with	1836	times	as	much	energy	to
它	会	拿	伽马	射线	或者	宇宙	颗粒	和	-	时代	作为	很多	活力	到

[fɔːm] [ðə; ði]['prəʊtɒn] - ['æntiprəʊtɒn][peə(r)][æz; əz] [wʊd] [sə'faɪs] [fɔː(r); fə(r)][ðə; ði] [ɪ'lektrɒn] - ['pɒzɪtrɒn]

form	the	proton	-	antiproton	pair	as	would	suffice	for	the	electron	-	positron
形式	这	质子	-	反质子	一对	作为	会	足够了	为了	这	电子	-	正电子

[peə(r)] .

pair	.
一对	.

形成质子-反质子对所需的伽马射线或宇宙粒子的能量，是形成电子-正电子对所需能量的 1836 倍。

['kɒzmɪk]['pɑːtɪk(ə)lz][ɒv; əv][ðə; ði] ['nesəsəri] ['enədʒiz] [ɪg'zɪstɪd][bʌt; bət] [ðeɪ] [wɜː(r); wə(r)][reə(r)][ænd; ənd]

Cosmic	particles	of	the	necessary	energies	existed	but	they	were	rare	and
宇宙	颗粒	的	这	必要的	能量	存在	但	他们	是	稀有的	和

[ðə; ði] [tʃɑːns] [ɒv; əv] ['sʌmwʌn] ['biːɪŋ] ['prez(ə)nt] [wɪð] [ə; eɪ]['pɑːtɪk(ə)l][dɪ'tektə(r)][dʒʌst][æz; əz][ə; eɪ][reə(r)]

the	chance	of	someone	being	present	with	a	particle	detector	just	as	a	rare
这	机会	的	某人	存在	展示	和	一个	粒子	探测器	只是	作为	一个	稀有的

['suːpə(r)] - [ˌenə'dʒetɪk]['kɒzmɪk]['pɑːtɪk(ə)l] ['hæpənd] [tuː; tə] [fɔːm] [ə; eɪ]['prəʊtɒn] - ['æntiprəʊtɒn][peə(r)]

super	-	energetic	cosmic	particle	happened	to	form	a	proton	-	antiproton	pair
极好的	-	精力充沛	宇宙	粒子	发生	到	形式	一个	质子	-	反质子	一对

[wɒz; wəz] ['veri] [smɔːl] . -

was	very	small	.	161
曾是	非常	小的	.	-

具有必要能量的宇宙粒子确实存在，但它们非常罕见，而且有人恰好带着粒子探测器在场，并且恰好遇到罕见的超高能宇宙粒子形成质子-反质子对的概率非常小。[161]

[ðə; ði] ['bevəˌtrɒn] [bɪ'gæn][ˌɒpə'reɪʃ(ə)n][ɪn] - .

The	Bevatron	began	operation	in	1954	.
这	贝伐特隆	开始	手术	在	-	.

贝伐特隆于 1954 年开始运行。

['fɪzɪsɪsts] [hæd; həd][tu:; tə][weɪt][ʌn'tɪl] [ðeɪ] [hæd; həd] [sək'si:dɪd] [ɪn] [dɪ'zaɪnɪŋ] ['pɑ:tɪk(ə)l] [ək'seləreɪtəz]

Physicists	had	to	wait	until	they	had	succeeded	in	designing	particle	accelerators
物理学家	有	到	等待	直到	他们	有	成功了	在	设计	粒子	加速器

[ðæt] [wʊd] [prə'dju:s] [ɪ'nʌf] ['enədʒi] [tu:; tə] [ə'laʊ] [ðə; ði][kri'eɪʃ(ə)n][ɒv; əv]['prəʊtɒn] - ['æntiprəʊtɒn]

that	would	produce	enough	energy	to	allow	the	creation	of	proton	-	antiproton
那	会	生产	足够的	活力	到	允许	这	创建	的	质子	-	反质子

[peəz] .

pairs	.
对	.

物理学家们不得不等到成功设计出能够产生足够能量的粒子加速器，才能制造出质子-反质子对。

[ðɪs] [keɪm] [ə'baʊt][ɪn][ðə; ði] ['ɜ:li] 1950s [wen] [ə; eɪ] [dɪ'vaɪs] [kɔ:ld] [ðə; ði] “ ['kɒsmə,trɒn] ” [wɒz; wəz]

This	came	about	in	the	early	1950s	when	a	device	called	the	“	Cosmotron	”	was
这	来了	关于	在	这	早期的	1950s	什么时候	一个	设备	称为	这	“	宇宙发生器	”	曾是

[bɪlt] [æt; ət] [bruk'heivən] ['næʃ(ə)nəl] [lə'bɒrətri] [ɪn] [lɒŋ] ['aɪlənd][ɪn] - [ænd; ənd][ə'nʌðə(r)] [kɔ:ld]

built	at	Brookhaven	National	Laboratory	in	Long	Island	in	1952	and	another	called
建造	在	布鲁克海文	国家的	实验室	在	长的	岛	在	-	和	其他	称为

[ðə; ði] “ ['bevə,trɒn] ” [æt; ət][ðə; ði][,ju:nɪ'vɜ:səti][ɒv; əv][,kælə'fɔ:niə][ɪn]['bɜ:kli; 'bɑ:kli][ɪn] - .

the	“	Bevatron	”	at	the	University	of	California	in	Berkeley	in	1954	.
这	“	贝伐特隆	”	在	这	大学	的	加利福尼亚州	在	伯克利	在	-	.

这始于 20 世纪 50 年代初，当时布鲁克海文国家实验室于 1952 年在长岛建造了一台名为“宇宙加速器”的设备，加州大学伯克利分校于 1954 年建造了另一台名为“贝伐特隆”的设备。

['ju:zɪŋ][ðə; ði]['bevə,trɒn][ɪn] - , - ([ðə; ði][dɪ'skʌvərə(r)][ɒv; əv] [tek'ni:ʃiəm] [hu:] [hæd; həd] , [baɪ]

Using	the	Bevatron	in	1956	,	Segrè	(	the	discoverer	of	technetium	who	had	,	by
使用	这	贝伐特隆	在	-	,	-	(	这	发现者	的	锝	WHO	有	,	经过

[ðæt] [taɪm] ,

that	time	,
那	时间	,

1956年，塞格雷（当时已发现锝的科学家）利用贝伐特隆仪器，

['emigreit] [tu:; tə][ðə; ði][ju'naɪtɪd] [steɪts]) , [ðə; ði] [ə'merɪkən] ['fɪzɪsɪst] ['əʊɪn] ['tʃeɪmbəlɪn] (- -)

emigrated	to	the	United	States	)	,	the	American	physicist	Owen	Chamberlain	(	1920	-	)
移民	到	这	团结的	各州	)	,	这	美国人	物理学家	欧文	管家	(	-	-	)

,

,

,

移民到美国），美国物理学家欧文·张伯伦（1920- ），

[ænd; ənd]['ʌðə(r)z] [sək'si:dɪd] [ɪn] [dɪ'tektɪŋ] [ðə; ði]['æntiprəʊtɒn] .

and	others	succeeded	in	detecting	the	antiproton	.
和	其他的	成功了	在	检测	这	反质子	.

其他人则成功探测到了反质子。

[ðə; ði]['æntiprəʊtɒn][wɒz; wəz][æz; əz] [ʌn'laɪkli] [tu:; tə][lɑ:st][æz; əz] [lɒŋ] [æz; əz][ðə; ði]['pɒzɪtrɒn][wɒz; wəz] .

The	antiproton	was	as	unlikely	to	last	as	long	as	the	positron	was	.
这	反质子	曾是	作为	不太可能	到	最后的	作为	长的	作为	这	正电子	曾是	.

反质子和正电子一样，都不可能长期存在。

[,aɪ 'ti:][wɒz; wəz] [sə'raʊndɪd] [baɪ] ['mɪrɪədz] [ɒv; əv]['prəʊtɒn] - [kən'teɪnɪŋ] ['nju:kliaɪ][ænd; ənd][ɪn][ə; eɪ]['taɪni]

It	was	surrounded	by	myriads	of	proton	-	containing	nuclei	and	in	a	tiny
它	曾是	包围	经过	无数	的	质子	-	包含	细胞核	和	在	一个	微小的

['frækʃn] [ɒv; əv][ə; eɪ]['sekənd][,aɪ 'ti:] [wʊd] [ɪn'kaʊntə(r)][wʌn] .

fraction	of	a	second	it	would	encounter	one	.
分数	的	一个	第二	它	会	遇到	一	.

它被无数个含质子的原子核包围着，在极短的时间内，它就会遇到其中一个。

[ðə; ði]['æntiprəʊtɒn][ænd; ənd][ðə; ði]['prəʊtɒn]['ɔːlsəʊ] [ˌʌndə'went] ['mjuːtʃuəl][əˌnaɪə'leɪʃ(ə)n] , [bʌt; bət] ['hævɪŋ]

The	antiproton	and	the	proton	also	underwent	mutual	annihilation	,	but	having
这	反质子	和	这	质子	还	经历了	相互的	湮灭	,	但	拥有

-	[taɪmz]	[ðə; ði]	[mæs]	,
1836	times	the	mass	,
-	时代	这	大量的	,

反质子和质子也发生了相互湮灭，但质量却是质子的1836倍。

[ðeɪ] [prə'djuːst] - [taɪmz] [ðə; ði] ['enədʒi] [ðæt] [wɒz; wəz] [prə'djuːst] [ɪn][ðə; ði] [keɪs] [ɒv; əv][æn; ən]

they	produced	1836	times	the	energy	that	was	produced	in	the	case	of	an
他们	生产	-	时代	这	活力	那	曾是	生产	在	这	案件	的	一个

[ɪ'lektrɒn] [ænd; ənd][ə; eɪ]['pɒzɪtrɒn] .

electron	and	a	positron	.
电子	和	一个	正电子	.

它们产生的能量是电子和正电子产生的能量的 1836 倍。

[ðeə(r)] [wɒz; wəz]['iːv(ə)n][æn; ən] “ [ˌæntɪ'njuːtrɒn] ” , [ə; eɪ]['pɑːtɪk(ə)l] [rɪ'pɔːtɪd] [ɪn] - [baɪ][ðə; ði][ɪ'tæliən] -

There	was	even	an	“	antineutron	”	,	a	particle	reported	in	1956	by	the	Italian	-
那里	曾是	甚至	一个	“	反中子	”	,	一个	粒子	据报道	在	-	经过	这	意大利语	-

[ə'merɪkən] ['fɪzɪsɪst] [ɔː'rɛsti] Piccioni162

American	physicist	Oreste	Piccioni162
美国人	物理学家	奥雷斯特	Piccioni162

甚至还存在一种“反中子”，这是意大利裔美国物理学家奥雷斯特·皮乔尼于1956年报道的一种粒子[162]。

(- -) [ænd; ənd][hɪz; ɪz][ˌsiː 'əʊ] - ['wɜːkəz] .

(	1915	-	)	and	his	co	-	workers	.
(	-	-	)	和	他的	合作	-	工人	.

（1915- ）及其同事。

[sɪns] [ðə; ði] ['njuːtrɒn] [hæz; həz][nəʊ] [tʃɑːdʒ] , [ðə; ði][ˌæntɪ'njuːtrɒn][hæz; həz][nəʊ] [tʃɑːdʒ] ['aɪðə(r)] ,

Since	the	neutron	has	no	charge	,	the	antineutron	has	no	charge	either	,
自从	这	中子	有	不	收费	,	这	反中子	有	不	收费	任何一个	,

由于中子不带电荷，反中子也不带电荷。

[ænd; ənd][wʌn] [maɪt] ['wʌndə(r)] [haʊ] [ðə; ði][ˌæntɪ'njuːtrɒn] [wʊd] ['dɪfə(r)][frɒm; frəm][ðə; ði] ['njuːtrɒn] [ðen]

and	one	might	wonder	how	the	antineutron	would	differ	from	the	neutron	then
和	一	可能	想知道	如何	这	反中子	会	不同	从	这	中子	然后

.

:

.

人们可能会想知道反中子与中子有何不同。

['æktʃuəli] , [bəuθ][hæv; həv][ə; eɪ] [smɔːl] [mæg'netɪk] [fiːld] .

Actually	,	both	have	a	small	magnetic	field	.
实际上	,	两个都	有	一个	小的	磁的	场地	.

实际上，两者都具有微弱的磁场。

[ɪn][ðə; ði] ['njuːtrɒn][ðə; ði][mæg'netɪk] [fiːld] [ɪz] ['pɔɪntɪd] [ɪn][wʌn][də'rekʃ(ə)n] [wɪð] ['refrəns] [tuː; tə][ðə; ði]

In	the	neutron	the	magnetic	field	is	pointed	in	one	direction	with	reference	to	the
在	这	中子	这	磁的	场地	是	尖	在	一	方向	和	参考	到	这

['nuːtrɑːnz] [spɪn] ;

neutron's	spin	;
中子的	旋转	;

在中子中，磁场的方向与中子的自旋方向一致；

[ɪn][ðə; ði][ˌæntɪ'njuːtrɒn][ˌaɪ 'tiː][ɪz] ['pɔɪntɪd] [ɪn][ðə; ði]['ʌðə(r)] .

in	the	antineutron	it	is	pointed	in	the	other	.
在	这	反中子	它	是	尖	在	这	其他	.

在反中子中，它指向另一个方向。

['bʌb(ə)l] ['tʃeɪmbə(r)] ['fəʊtəgrɑːf] [ɒv; əv][æn; ən]['æntiprəʊtɒn] [ə,naɪə'leɪʃ(ə)n] .

Bubble	**chamber**	**photograph**	**of**	**an**	**antiproton**	**annihilation**	**.**
气泡	房间	照片	的	一个	反质子	湮灭	.

反质子湮灭的气泡室照片。

[ɪn] - [ðə; ði] [ə'merɪkən] ['fɪzɪsɪst] ['liːɔn] [mæks] ['lɛdər,mæn] (- -) [ænd; ənd][hɪz; ɪz][,siː 'əʊ] -

In	**1965**	**the**	**American**	**physicist**	**Leon**	**Max**	**Lederman**	**(**	**1922**	**-**	**)**	**and**	**his**	**co**	**-**
在	-	这	美国人	物理学家	莱昂	最大限度	莱德曼	(	-	-	)	和	他的	合作	-

['wɜːkəz] [prə'djuːst] [ə; eɪ][,kɒmbɪ'neɪʃ(ə)n][ɒv; əv][æn; ən]['æntiprəʊtɒn][ænd; ənd][æn; ən][,æntɪ'njuːtrɒn] [ðæt]

workers	**produced**	**a**	**combination**	**of**	**an**	**antiproton**	**and**	**an**	**antineutron**	**that**
工人	生产	一个	组合	的	一个	反质子	和	一个	反中子	那

[tə'geðə(r)] [fɔːmd] [æn; ən] “ [,ænti'djuːtərɔn] ” ,

together	**formed**	**an**	**“**	**antideuteron**	**”**	**,**
一起	形成	一个	“	反氘核	”	,

1965年，美国物理学家莱昂·马克斯·莱德曼（1922-）和他的同事们制造出了反质子和反中子的组合，它们共同构成了“反氘核”。

[wɪtʃ] [ɪz][ðə; ði]['njuːkliəs][ɒv; əv][,æntɪ'haɪdrədʒən] - [,tuː'tuː] .

which	**is**	**the**	**nucleus**	**of**	**antihydrogen**	**-**	**2**	**.**
哪个	是	这	核	的	反氢	-	2	.

这是反氢-2的原子核。

[ðɪs] [ɪz] [gʊd] [ɪ'nʌf] [tuː; tə] ['demənstreɪt] [ðæt] [ɪf] ['æntipɑːtɪkl] [ɪg'zɪstɪd][baɪ] [ðəm'selvz] [wɪ'ðaʊt]

This	**is**	**good**	**enough**	**to**	**demonstrate**	**that**	**if**	**antiparticles**	**existed**	**by**	**themselves**	**without**
这	是	好的	足够的	到	证明	那	如果	反粒子	存在	经过	他们自己	没有

[ðə; ði] [,ɪntə'fɪərɪŋ] ['prez(ə)ns] [ɒv; əv]['ɔːd(ə)n(ə)ri]['pɑːtɪk(ə)lz] ,

the	**interfering**	**presence**	**of**	**ordinary**	**particles**	**,**
这	干扰	在场	的	普通的	颗粒	,

这足以证明，如果反粒子在没有普通粒子干扰的情况下独立存在，

[ðeɪ] [kʊd; kəd] [fɔːm] “ ['æntimætə(r)] ” , which163

they	**could**	**form**	**“**	**antimatter**	**”**	**,**	**which163**
他们	可以	形式	“	反物质	”	,	which163

它们可以形成“反物质”，163

[wʊd] [biː; bi] [prɪ'saɪsli] [aɪ'dentɪk(ə)l] [wɪð] ['ɔːd(ə)n(ə)ri]['mætə(r)][ɪn] ['evri] [weɪ] [ɪk'sept] [fɔː(r); fə(r)][ðə; ði]

would	**be**	**precisely**	**identical**	**with**	**ordinary**	**matter**	**in**	**every**	**way**	**except**	**for**	**the**
会	是	恰恰	完全相同的	和	普通的	事情	在	每一个	方式	除了	为了	这

[fækt] [ðæt] [ɪ'lektrɪk] ['t͡ʃɑːd͡ʒɪz] [ænd; ənd][mæg'netɪk] ['fiːldz] [wʊd] [biː; bi] [tɜːnd] [ə'raʊnd] .

fact	**that**	**electric**	**charges**	**and**	**magnetic**	**fields**	**would**	**be**	**turned**	**around**	**.**
事实	那	电的	收费	和	磁的	字段	会	是	转向	大约	.

除了电荷和磁场方向相反之外，它在各方面都与普通物质完全相同。

[ɪf] ['æntimætə(r)][wɜː(r); wə(r)][ə'veɪləb(ə)l][tuː; tə][ju: 'es] ,

If	**antimatter**	**were**	**available**	**to**	**us**	**,**
如果	反物质	是	可用的	到	我们	,

如果我们能获得反物质，

[ænd; ənd] [ɪf] [wiː; wi][kʊd; kəd][kən'trəʊl][ðə; ði]['mænə(r)][ɪn] [wɪtʃ] [,aɪ 'tiː][ju'naɪtɪd] [wɪð] ['mætə(r)] ,

and	**if**	**we**	**could**	**control**	**the**	**manner**	**in**	**which**	**it**	**united**	**with**	**matter**	**,**
和	如果	我们	可以	控制	这	方式	在	哪个	它	团结的	和	事情	,

如果我们能够控制它与物质结合的方式，

[wiː; wi] [wʊd] [hæv; həv][ə; eɪ] [sɔːs] [ɒv; əv] ['enədʒi] [mʌtʃ] ['greɪtə(r)][ænd; ənd] , [pə'hæps] ,

we	**would**	**have**	**a**	**source**	**of**	**energy**	**much**	**greater**	**and**	**,**	**perhaps**	**,**
我们	会	有	一个	来源	的	活力	很多	更大的	和	,	也许	,

我们将拥有更大的能源来源，而且，或许，

['sɪmplə] [tuː; tə] [prə'djuːs] [ðæn; ðən] [wʊd] [biː; bi] [ɪn'vɒlvd] [ɪn]['haɪdrədʒən]['fjuːʒ(ə)n] .

simpler	**to**	**produce**	**than**	**would**	**be**	**involved**	**in**	**hydrogen**	**fusion**	**.**
更简单	到	生产	比	会	是	涉及	在	氢	融合	.

比氢聚变所需的工艺更简单。

[tuː; tə][biː; bi][ʃʊə(r)] , [ðeə(r)][ɪz][nəʊ]['æntimætə(r)][ɒn] [ɜːθ] ,

To	be	sure	,	there	is	no	antimatter	on	earth	,
到	是	当然	,	那里	是	不	反物质	在	地球	,

可以肯定的是，地球上并不存在反物质。

[ɪk'sept] [fɔː(r); fə(r)][ðə; ði][ˌsʌbmaɪkrə'skɒpɪk] [ə'maʊnts] [ðæt] [ɑː(r); ə(r)] [fɔːmd] [baɪ][ðə; ði]['ɪnpʊt][ɒv; əv]

except	for	the	submicroscopic	amounts	that	are	formed	by	the	input	of
除了	为了	这	亚显微	金额	那	是	形成	经过	这	输入	的

[trə'mendəs] ['enədʒiz] .

tremendous	energies	.
巨大的	能量	.

除了在巨大能量作用下形成的亚微观物质之外。

[nɔː(r)] [dʌz] ['eniwʌn] [nəʊ] [ɒv; əv] ['eni] [kən'siːvəb(ə)l] [wei] [ɒv; əv] ['fɔːmɪŋ] ['æntimætə(r)][æt; ət] [les]

Nor	does	anyone	know	of	any	conceivable	way	of	forming	antimatter	at	less
也不	做	任何人	知道	的	任何	可以想象的	方式	的	成型	反物质	在	较少的

['enədʒi] [ðæn; ðən] [ðæt] [prə'djuːst] [baɪ]['mjuːtʃuəl] [əˌnaɪə'leɪʃ(ə)n] ,

energy	than	that	produced	by	mutual	annihilation	,
活力	比	那	生产	经过	相互的	湮灭	,

也没有人知道有什么方法可以在比相互湮灭产生的能量更低的能量下形成反物质。

[səʊ] [ðæt] [wiː; wi] [mait] [seɪ] [ðæt] [mæn'kaɪnd][kæn; kən]['nevə(r)] [meɪk] [æn; ən] ['enədʒi] ['prɒfɪt] [aʊt] [ɒv; əv]

so	that	we	might	say	that	mankind	can	never	make	an	energy	profit	out	of
所以	那	我们	可能	说	那	人类	能	绝不	制作	一个	活力	利润	出去	的

[ˌaɪ 'tiː] — [ɪk'sept] [ðæt] [wɪð] [ðə; ði] ['meməri] [ɒv; əv] ['rʌðərˌfɔːrdz] [prɪ'dɪkʃ(ə)n] [ðæt] ['njuːkliə(r)] ['enədʒi]

it	—	except	that	with	the	memory	of	Rutherford's	prediction	that	nuclear	energy
它	—	除了	那	和	这	记忆	的	卢瑟福的	预言	那	核	活力

[ɒv; əv] ['eni] [kaɪnd][kʊd; kəd]['nevə(r)][biː; bi] [tæpt] ,

of	any	kind	could	never	be	tapped	,
的	任何	种类	可以	绝不	是	轻敲	,

因此我们或许可以说，人类永远无法从中获取能源利润——但别忘了卢瑟福曾预言，任何形式的核能都永远无法被开发利用。

[wʌn] ['hezɪteɪt] [tuː; tə][biː; bi] [ˌpesɪ'mɪstɪk] [ə'baʊt] ['eniθɪŋ] .

one	hesitates	to	be	pessimistic	about	anything	.
一	犹豫	到	是	悲观	关于	任何事物	.

人们不愿对任何事抱有悲观态度。

[ðə; ði] [ˌʌn'nəʊn]

The	Unknown
这	未知

未知

['fɪzɪk(ə)l] ['θɪəri] [meɪks] [ˌaɪ 'tiː] [siːm] [ðæt] ['pɑːtɪk(ə)lz][ænd; ənd] ['æntipɑːtɪkl] [ɔːt] [tuː; tə][ɪg'zɪst][ɪn]

Physical	theory	makes	it	seem	that	particles	and	antiparticles	ought	to	exist	in
身体的	理论	制作	它	似乎	那	颗粒	和	反粒子	应该	到	存在	在

[ðə; ði] ['juːnɪvɜːs] [ɪn]['iːkwəl] [k'wɒntɪtɪz] .

the	universe	in	equal	quantities	.
这	宇宙	在	平等的	数量	.

物理理论表明，宇宙中粒子和反粒子的数量应该相等。

[jet] [ɒn] [ɜːθ] ([ænd; ənd] , [wiː; wi][kæn; kən][biː; bi][kwaɪt] ['sɜːt(ə)n] ,

Yet	on	earth	(	and	,	we	can	be	quite	certain	,
然而	在	地球	(	和	,	我们	能	是	相当	肯定	,

然而在地球上（而且我们可以相当肯定，

[ɪn][ðə; ði][rest][ɒv; əv][ðə; ði]['səʊlə(r)] ['sɪstəm] [ænd; ənd]['iːv(ə)n] , ['veri] ['laɪkli] ,

in	the	rest	of	the	solar	system	and	even	,	very	likely	,
在	这	休息	的	这	太阳的	系统	和	甚至	,	非常	可能	,

在太阳系的其他区域，甚至很可能，

[ɪn][ðə; ðɪ][rest][ɒv; əv][ðə; ðɪ]['gæləksi]) ['prəʊˌtɔnz] , ['nju:trɔnz] , [ænd; ənd][ɪ'lektrɑ:nz][ɑ:(r); ə(r)] ['kɒmən] ,
in 在 **the** 这 **rest** 休息 **of** 的 **the** 这 **galaxy** 星系 **)**) **protons** 质子 **,** , **neutrons** 中子 **,** , **and** 和 **electrons** 电子 **are** 是 **common** 常见的 **,** ,
[waɪl] ['æntiprəʊtɒn] ,
while 尽管 **antiprotons** 反质子 **,** ,

在银河系的其他部分）质子、中子和电子很常见，而反质子，

[ˌæntɪ'nju:trɒn] , [ænd; ənd] ['pɒzɪtrɒn] [ɑ:(r); ə(r)] [ɪk'si:dɪŋli] [reə(r)] .
antineutrons 反中子 **,** , **and** 和 **positrons** 正电子 **are** 是 **exceedingly** 非常 **rare** 稀有的 **.** .

反中子和正电子极其罕见。

[kʊd; kəd][ˌaɪ 'ti:][bi:; bi] [ðæt] [wen] [ðə; ðɪ] ['ju:nɪvɜ:s] [wɒz; wəz][fɜ:st] [fɔ:md] [ðeə(r)][wɜ:(r); wə(r)] [ɪn'di:d]
Could 可以 **it** 它 **be** 是 **that** 那 **when** 什么时候 **the** 这 **universe** 宇宙 **was** 曾是 **first** 第一的 **formed** 形成 **there** 那里 **were** 是 **indeed** 的确
['i:kwəl] [k'wɒntɪtɪz] [ɒv; əv]['pɑ:tɪk(ə)lz][ænd; ənd] ['æntipɑ:tɪkl] [bʌt; bət] [ðæt] [ðeɪ] [wɜ:(r); wə(r)] ['sʌmhaʊ]
equal 平等的 **quantities** 数量 **of** 的 **particles** 颗粒 **and** 和 **antiparticles** 反粒子 **but** 但 **that** 那 **they** 他们 **were** 是 **somehow** 不知何故
['segrɪˌgeɪtɪd] ,
segregated 隔离 **,** ,

宇宙最初形成时，粒子和反粒子的数量是否确实相等，但它们以某种方式被隔离了呢?

[pə'hæps] ['ɪntu:]['gæləksiz][ænd; ənd] “ [ˌæntɪ'gæləksɪ] ” ?
perhaps 也许 **into** 进入 **galaxies** 星系 **and** 和 **“** “ **antigalaxies** 反星系 **”** ” **?** ?

或许会进入星系和“反星系”?

[ɪf] [səʊ] ,
If 如果 **so** 所以 **,** ,

如果是这样，

[ðeə(r)] [maɪt] [ə'keɪʒnəli] [bi:; bi] [kə'lɪʒnz] [ɒv; əv][ə; eɪ]['gæləksi][ænd; ənd][æn; ən][ˌænti'^æləksi] [wɪð]
there 那里 **might** 可能 **occasionally** 偶尔 **be** 是 **collisions** 碰撞 **of** 的 **a** 一个 **galaxy** 星系 **and** 和 **an** 一个 **antigalaxy** 反星系 **with** 和
[ðə; ðɪ][ˌi:və'lu:ʃ(ə)n][ɒv; əv][vɑ:st] [k'wɒntɪtɪz] [ɒv; əv] ['enədʒi] [æz; əz]['mju:tʃuəl] [əˌnaɪə'leɪʃ(ə)n] [ɒn][ə; eɪ]['kɒzmɪk]
the 这 **evolution** 进化 **of** 的 **vast** 广阔的 **quantities** 数量 **of** 的 **energy** 活力 **as** 作为 **mutual** 相互的 **annihilation** 湮灭 **on** 在 **a** 一个 **cosmic** 宇宙
[skeɪl] [teɪks] [pleɪs] .
scale 规模 **takes** 需要 **place** 地方 **.** .

星系和反星系偶尔可能会发生碰撞，在宇宙尺度上相互湮灭的过程中会释放出大量的能量。

[ðeə(r)] [ɑ:(r); ə(r)] , [ɪn][fækt] ,
There 那里 **are** 是 **,** , **in** 在 **fact** 事实 **,** ,

事实上，确实有。

['pleɪsɪz][ɪn][ðə; ðɪ] ['hevənz] [weə(r)] [ˌreɪdi'eɪʃn] [ɪz][ʌn'ju:ʒuəli; ʌn'ju:ʒəli] [haɪ] [ɪn]['kwɒntəti][ænd; ənd][ɪn]
places 地方 **in** 在 **the** 这 **heavens** 天 **where** 在哪里 **radiation** 辐射 **is** 是 **unusually** 异常地 **high** 高的 **in** 在 **quantity** 数量 **and** 和 **in** 在
['enədʒi] .
energy 活力 **.** .

天体中辐射量和辐射能量异常高的区域。

[kæn; kən][wi:; wi][bi:; bi] ['wɪtnəsɪŋ] [sʌtʃ] [ɪ'nɔ:məs] ['mju:tʃuəl][əˌnaɪə'leɪʃ(ə)n] ?
Can 能 **we** 我们 **be** 是 **witnessing** 见证 **such** 这样的 **enormous** 巨大的 **mutual** 相互的 **annihilation** 湮灭 **?** ?

我们是否正在目睹如此巨大的相互毁灭?

[ɪn'di:d] ,
Indeed ,
的确 ,

的确，

[ˌaɪ 'ti:][ɪz][nɒt][ˌɔ:ltə'geðə(r)] [ˌɪnkən'si:vəbl] [ðæt][wi:; wi][meɪ] [stɪl][hæv; həv][nju:] [taɪps][ɒv; əv]['fɔ:sɪz]
it **is** **not** **altogether** **inconceivable** **that** **we** **may** **still** **have** **new** **types** **of** **forces**
它 是 不是 共 不可思议 那 我们 可能 仍然 有 新的 类型 的 力量
[ænd; ənd][nju:] ['sɔ:sɪz] [ɒv; əv]['enədʒi] to164
and **new** **sources** **of** **energy** **to164**
和 新的 来源 的 活力 to164

我们或许仍有可能发现新型的力以及新的能源，这并非完全不可想象。

[dɪ'skʌvə(r)] .
discover .
发现 .

发现。

[ʌn'tɪl][ə'baʊt] - , [nəʊ][wʌn] [sə'spektɪd] [ðə; ði] [ɪg'zɪstəns] [ɒv; əv]['nju:kliə(r)]['enədʒi] .
Until **about** **1900** **,** **no** **one** **suspected** **the** **existence** **of** **nuclear** **energy** **.**
直到 关于 - , 不 一 怀疑 这 存在 的 核 活力 .

直到 1900 年左右，没有人怀疑过核能的存在。

[ɑ:(r); ə(r)][wi:; wi][kwaɪt][ʃʊə(r)] [naʊ] [ðæt]['nju:kliə(r)]['enədʒi] [brɪŋz] [ˌju: 'es][tu:; tə][ðə; ði][end] ,
Are **we** **quite** **sure** **now** **that** **nuclear** **energy** **brings** **us** **to** **the** **end** **,**
是 我们 相当 当然 现在 那 核 活力 带来 我们 到 这 结尾 ,

我们现在真的确信核能会把我们引向终结吗?

[ænd; ənd] [ðæt] [ðeə(r)][ɪz][nɒt][ə; eɪ] [fɔ:m] [ɒv; əv] ['enədʒi] [mɔ:(r)] ['sʌt(ə)l] [stɪl] , [ænd; ənd]['greɪtə(r)] ?
and **that** **there** **is** **not** **a** **form** **of** **energy** **more** **subtle** **still** **,** **and** **greater** **?**
和 那 那里 是 不是 一个 形式 的 活力 更多的 微妙的 仍然 , 和 更大的 ?

难道就没有一种更微妙、更强大的能量形式吗?

[ɪn] - , [fɔ:(r); fə(r)] ['ɪnstəns] , ['sɜ:t(ə)n] ['pʌzlɪŋ] ['ɒbdʒɪkts] [kɔ:ld] “ [k'weɪzɑ:z] ” [wɜ:(r); wə(r)]
In **1962** **,** **for** **instance** **,** **certain** **puzzling** **objects** **called** **“** **quasars** **”** **were**
在 - , 为了 实例 , 肯定 令人费解 对象 称为 “ 类星体 ” 是
[dɪ'skʌvəd] [fɑ:(r)][aʊt][ɪn] [speɪs] ,
discovered **far** **out** **in** **space** **,**
发现 远的 出去 在 空间 ,

例如，1962年，人们在遥远的太空中发现了一些被称为“类星体”的神秘天体。

[ə; eɪ] ['bɪljən] [laɪt] - [j'iəz] [ɔ:(r)][mɔ:(r)] [ə'weɪ] [frɒm; frəm][ˌju: 'es] .
a **billion** **light** **-** **years** **or** **more** **away** **from** **us** **.**
一个 十亿 光 - 年 或者 更多的 离开 从 我们 .

距离我们十亿光年甚至更远。

[i:tʃ] [wʌn] [ʃaɪnz] [frɒm; frəm] - [tu:; tə] - [taɪmz][æz; əz] ['brɪliəntli] [æz; əz][æn; ən][ɪn'taɪə(r)]['ɔ:d(ə)n(ə)ri]
Each **one** **shines** **from** **10** **to** **100** **times** **as** **brilliantly** **as** **an** **entire** **ordinary**
每个 一 闪耀 从 - 到 - 时代 作为 精彩 作为 一个 全部的 普通的
['gæləksi] [dʌz] ,
galaxy **does** **,**
星系 做 ,

每一颗都比普通星系的亮度高出10到100倍。

[ænd; ənd] [jet] [meɪ] [bi:; bi][nəʊ][mɔ:(r)][ðæn; ðən][ə; eɪ] ['hʌndrəd] - ['θaʊznθ] [æz; əz][waɪd][æz; əz][ə; eɪ]
and **yet** **may** **be** **no** **more** **than** **a** **hundred** **-** **thousandth** **as** **wide** **as** **a**
和 然而 可能 是 不 更多的 比 一个 百 - 千分之一 作为 宽的 作为 一个
['gæləksi] .
galaxy **.**
星系 .

然而，它的宽度可能只有星系的十万分之一。

[ðɪs] [ɪz] ['sʌmθɪŋ] [laɪk] ['faɪndɪŋ] [æn; ən] ['ɒbdʒɪkt; əb'dʒekt] - [maɪlz] [ə'krɒs] [ðæt] [di'livəz] [æz; əz] [mʌtʃ]
This **is** **something** **like** **finding** **an** **object** **10** **miles** **across** **that** **delivers** **as** **much**
这 是 某物 喜欢 寻找 一个 目的 - 英里 穿过 那 交付 作为 很多
['təʊt(ə)l] [lait] [æz; əz] - [sʌnz] .
total **light** **as** **100** **suns** **.**
全部的 光 作为 - 太阳 .

这就像找到一个直径 10 英里、发光量相当于 100 个太阳的物体一样。

[ˌaɪ 'tiː][ɪz] ['veri] [hɑːd] [tuː; tə] [ˌʌndə'stænd] [weə(r)] [ɔːl] [ðæt] ['enədʒi] ['kɒmz] [frɒm; frəm] [ænd; ənd] [waɪ]
It **is** **very** **hard** **to** **understand** **where** **all** **that** **energy** **comes** **from** **and** **why**
它 是 非常 难的 到 理解 在哪里 全部 那 活力 来 从 和 为什么
[ˌaɪ 'tiː] [ʃʊd; ʃəd] [biː; bi] ['kɒnsntreɪtɪd] ['ɪntuː] [səʊ] ['taɪni] [ə; eɪ] ['vɒljuːm] .
it **should** **be** **concentrated** **into** **so** **tiny** **a** **volume** **.**
它 应该 是 集中 进入 所以 微小的 一个 体积 .

很难理解所有这些能量是从哪里来的，以及为什么它们会集中在如此小的体积内。

[ə'strɔnəməz] [hæv; həv] [traɪd] [tuː; tə] [ɪk'spleɪn] [ˌaɪ 'tiː] [ɪn] [tɜːmz] [ɒv; əv] [ðə; ði] [fɔː(r)] [ɪntə'rækʃnz] [naʊ]
Astronomers **have** **tried** **to** **explain** **it** **in** **terms** **of** **the** **four** **interactions** **now**
天文学家 有 尝试 到 解释 它 在 条款 的 这 四 互动 现在
[nəʊn] ,
known **,**
已知 ,

天文学家试图用目前已知的四种相互作用来解释这一现象。

[bʌt; bət] [ɪz] [ˌaɪ 'tiː] ['pɒsəb(ə)l] [ðæt] [ðeə(r)] [ɪz] [ə; eɪ] [fɪfθ] ['greɪtə(r)] [ðæn; ðən] ['eni] [ɒv; əv] [ðə; ði] [fɔː(r)] ?
but **is** **it** **possible** **that** **there** **is** **a** **fifth** **greater** **than** **any** **of** **the** **four** **?**
但 是 它 可能的 那 那里 是 一个 第五 更大的 比 任何 的 这 四 ?

但是，是否有可能存在比这四个都更伟大的第五个呢?

[ɪf] [səʊ] ,
If **so** **,**
如果 所以 ,

如果是这样，

[ˌaɪ 'tiː] [ɪz] [nɒt] [ɪm'pɒsəb(ə)l] [ðæt] [ɪ'ventʃuəli] [mænz] ['restləs] [breɪn] [meɪ] [kʌm] [tuː; tə] [ˌʌndə'stænd]
it **is** **not** **impossible** **that** **eventually** **man's** **restless** **brain** **may** **come** **to** **understand**
它 是 不是 不可能的 那 最终 男人的 不安 脑 可能 来 到 理解
[ænd; ənd] ['iːv(ə)n] ['juːtəlaɪz] [ˌaɪ 'tiː] .
and **even** **utilize** **it** **.**
和 甚至 利用 它 .

人类不安分的大脑最终或许会理解甚至利用它，这并非不可能。

['fʊtnoʊt]
FOOTNOTES
脚注

脚注

[[wʌn]] [siː] [ðə; ði] [fɜːst] [riˈæktə(r)] , [əˈnʌðə(r)] ['bʊklət] [ɪn] [ðɪs] ['sɪəriːz] .
[**1** **]** **See** **The** **First** **Reactor** **,** **another** **booklet** **in** **this** **series** **.**
[1] 看 这 第一的 反应堆 , 其他 小册子 在 这 系列 .

[1]参见本系列的另一本小册子《第一个反应堆》。

[[ˌtuːˈtuː]] [siː] ['njuːkliə(r)] [rˈɪæktəz] [ænd; ənd] ['njuːkliə(r)] ['paʊə(r)] [plɑːnts] , [kəm'pænjən] ['buklits] [ɪn] [ðɪs]
[**2** **]** **See** **Nuclear** **Reactors** **and** **Nuclear** **Power** **Plants** **,** **companion** **booklets** **in** **this**
[2] 看 核 反应堆 和 核 力量 植物 , 伴侣 小册子 在 这
['sɪəriːz] .
series **.**
系列 .

[2]参见本系列配套小册子《核反应堆》和《核电站》。

[[θriː]] [siː] ['briːdə(r)] [r'ɪæktəz] , [ə'nʌðə(r)] ['bʊklət] [ɪn] [ðɪs] ['sɪəriːz] .
[3] See Breeder Reactors , another booklet in this series .
[3] 看 育种者 反应堆 , 其他 小册子 在 这 系列 .

[3]参见本系列的另一本小册子《增殖反应堆》。

[[fɔːr]] [siː] ['θɔːriəm] — [ænd; ənd][ðə; ði] [θɜːd] ['fjuːəl] , [ə'nʌðə(r)] ['bʊklət] [ɪn] [ðɪs] ['sɪəriːz] .
[4] See Thorium — and the Third Fuel , another booklet in this series .
[4] 看 钍 — 和 这 第三 燃料 , 其他 小册子 在 这 系列 .

[4]参见本系列的另一本小册子《钍——以及第三种燃料》。

[[faɪv]] [siː] [kən'trəʊld] ['njuːkliə(r)]['fjuːʒ(ə)n] , [ə'nʌðə(r)] ['bʊklət] [ɪn] [ðɪs] ['sɪəriːz] .
[5] See Controlled Nuclear Fusion , another booklet in this series .
[5] 看 受控 核 融合 , 其他 小册子 在 这 系列 .

[5]参见本系列的另一本小册子《受控核聚变》。

[kwəʊ'teɪʃ(ə)n] ['kredɪt]
QUOTATION CREDIT
引述 信用

报价信用

[ˌɪn'saɪd] [frʌnt] ['kʌvə(r)] ['kɒpiraɪt] © [baɪ]['æbəˌlɑːd] - ['ʃuːmən] , ['limitid] . , [njuː] [jɔːk] .
Inside front cover Copyright © by Abelard - Shuman , Ltd . , New York .
里面 正面 覆盖 版权 © 经过 阿伯拉尔 - 舒曼 , 有限公司 . , 新的 约克 .

内封底版权所有 © Abelard-Shuman, Ltd., New York。

[ˌriː'print, 'riːprint][baɪ] [pə'mɪʃ(ə)n] [frɒm; frəm][ˌɪn'saɪd][ðə; ði]['ætəm] , ['aɪzək]['æzɪˌmɑːv] , - . -
Reprinted by permission from Inside the Atom , Isaac Asimov , 1966 . 165
转载 经过 允许 从 里面 这 原子 , 艾萨克 阿西莫夫 , - . -

经许可转载自艾萨克·阿西莫夫1966年出版的《原子内部》（Inside the Atom）第165页。

['riːdɪŋ] [lɪst]
READING LIST
阅读 列表

阅读清单

['beɪsɪk] [bʊks]
Basic Books
基本的 图书

基础书籍

['beɪsɪk] [lɔːz] [ɒv; əv]['mætə(r)] ([rɪ'vaɪzd] [ɪ'dɪʃ(ə)n]) , ['hæri] [es] . ['dʌbljuː] . ['mæsi] [ænd; ənd]['ɑːθə(r)][ɑː(r)]
Basic Laws of Matter (revised edition) , Harrie S . W . Massey and Arthur R
. ['kwintɔn] ,
. Quinton ,
. 昆顿 ,

物质基本定律（修订版），哈里·S·W·马西和亚瑟·R·昆顿著

['herəld] [bʊks] , ['brɑːŋksvɪl] , [njuː] [jɔːk] , - , - [ˌpiː 'piː] . , $3 . - .
Herald Books , Bronxville , New York , 1965 , 178 pp . , $3 . 75 .
先驱报 图书 , 布朗克斯维尔 , 新的 约克 , - , - pp . , $3 . - .

Herald Books，纽约州布朗克斯维尔，1965 年，178 页，3.75 美元。

[g'reɪdz] ['sɛvən] - [naɪn] .
Grades 7 - 9 .
成绩 7 - 9 .

7-9年级。

[ə; eɪ] [ˌnɒn'teknɪk(ə)l] [ˌprez(ə)n'teɪʃ(ə)n][ɒv; əv]['ætəmz][ænd; ənd][ðə; ði] [lɔːz] ['gʌvənɪŋ] [ðeə(r)][bɪ'heɪvjə(r)] .
A nontechnical presentation of atoms and the laws governing their behavior .
一个 非技术性 推介会 的 原子 和 这 法律 治理 他们的 行为 .

用通俗易懂的方式介绍原子及其行为规律。

[baɪ'ɒgrəfi] [ɒv; əv] ['fɪzɪks] , [dʒɔ:dʒ] ['gæmaʊ] , ['hɑ:pə(r)] & [rəʊ] , ['pʌblɪʃəz] , [nju:] [jɔ:k] , - ,
Biography of Physics , George Gamow , Harper & Row , Publishers , New York , 1961 ,
传 的 物理 , 乔治 加莫 , 哈珀 & 排 , 出版商 , 新的 约克 , - ,
- [ˌpi: 'pi:] . ,
338 pp . ,
- pp . ,

《物理学家乔治·伽莫夫传》，哈珀与罗出版社，纽约，1961年，338页。

$6 . - (['hɑ:dbæk]) ; $2 . - (['peɪpəbæk]) .
$6 . 50 (hardback) ; $2 . 75 (paperback) .
$6 . - (精装) ; $2 . - (平装) .

6.50美元（精装本）；2.75美元（平装本）。

[g'reɪdz] [naɪn] - - .
Grades 9 - 12 .
成绩 9 - - .

9-12年级。

[ə; eɪ]['hɪstri; 'hɪstəri][ɒv; əv] [ˌθɪə'retɪk(ə)l] ['fɪzɪks] .
A history of theoretical physics .
一个 历史 的 理论 物理 .

理论物理学史。

[dɪ'skʌvərə(r)][ɒv; əv][eks] [reɪz] : ['wɪlhelm] ['kɒnræd]['rɜ:ntgən; 'rɒntgən] , ['ɑ:nulf] [keɪ] . [ɛstrɔɬ] , ['dʒu:liən]
Discoverer of X Rays : Wilhelm Conrad Roentgen , Arnulf K . Esterer , Julian
发现者 的 X 射线 : 威廉 康拉德 伦琴 , 阿努尔夫 K . 酯 , 朱利安
['mɛsnər] , [nju:] [jɔ:k] ,
Messner , New York ,
梅斯纳 , 新的 约克 ,

X射线的发现者：威廉·康拉德·伦琴、阿努尔夫·K·埃斯特勒、朱利安·梅斯纳，纽约

- , - [ˌpi: 'pi:] . , $3 . - .
1968 , 191 pp . , $3 . 50 .
- , - pp . , $3 . - .

1968 年，191 页，3.50 美元。

[g'reɪdz] ['sɛvən] - - .
Grades 7 - 10 .
成绩 7 - - .

7-10年级。

[ðɪs] ['ɪntrəstɪŋ] [baɪ'ɒgrəfi] [ɪnk'lu:dz] [ə; eɪ] [bri:f] , [bʌt; bət] ['veri] ['helpf(ə)l] , [prə'naʊnsɪŋ] [ˌgæzə'tɪə(r)]
This interesting biography includes a brief , but very helpful , pronouncing gazetteer
这 有趣的 传 包括 一个 简短的 , 但 非常 有帮助 , 发音 地名录
[ɒv; əv][ðə; ði]['dʒɜ:mən] ,
of the German ,
的 这 德语 ,

这本有趣的传记中包含了一份简短但非常有用的德语发音词典，

[swɪs] , [ænd; ənd] [dʌtʃ] [nems] [ɪn][ðə; ði][tekst] .
Swiss , and Dutch names in the text .
瑞士 , 和 荷兰语 姓名 在 这 文本 .

文中出现了瑞士和荷兰的名字。

['ɜ:nɪst] ['rʌðəfəd] : ['ɑ:kɪtekt] [ɒv; əv][ðə; ði]['ætəm] , ['pi:tə(r)] ['kɛlmən] [ænd; ənd][ə; eɪ] . ['hærɪs] [stəʊn] ,
Ernest Rutherford : Architect of the Atom , Peter Kelman and A . Harris Stone ,
欧内斯特 卢瑟福 : 建筑师 的 这 原子 , 彼得 凯尔曼 和 一个 . 哈里斯 石头 ,
['prentɪs] - [hɔ:l] ,
Prentice - Hall ,
普伦蒂斯 - 大厅 ,

欧内斯特·卢瑟福：原子论的缔造者，彼得·凯尔曼和A·哈里斯·斯通著，普伦蒂斯-霍尔出版社

[ɪŋk] . , ['eŋgl,wud] [klɪfs] , [nju:] ['dʒɜ:zi] , - , - [ˌpi: 'pi:] . , $3 . - .
Inc . , Englewood Cliffs , New Jersey , 1969 , 72 pp . , $3 . 95 .
公司 . , 恩格尔伍德 悬崖 , 新的 球衣 , - , - pp . , $3 . - .

Inc.，新泽西州恩格尔伍德克利夫斯，1969 年，72 页，3.95 美元。

[g'reɪdz] [faɪv] - ['sɛvən] .
Grades 5 - 7 .
成绩 5 - 7 .

5-7年级。

[ə; eɪ] [wel] - [dʌn] [baɪ'ɒgrəfi] [ɒv; əv] [ðɪs] ['feɪməs] [ə'tɒmɪk] ['saɪəntɪst] .
A well - done biography of this famous atomic scientist .
一个 出色地 - 完毕 传 的 这 著名的 原子 科学家 .

这是一部写得很好的关于这位著名原子科学家的传记。

['meni] [ɒv; əv][ðə; ði] ['drɔ:ɪŋz] ['ɪləstreɪt] [ˌθɪə'retɪk(ə)l] [aɪ'diəz] ['veri] [wel] [fɔ:(r); fə(r)][ðə; ði] [ˌelɪ'mentri]
Many of the drawings illustrate theoretical ideas very well for the elementary
许多 的 这 图画 阐明 理论 想法 非常 出色地 为了 这 初级
[g'reɪdz] .
grades .
成绩 .

许多图画很好地阐释了小学阶段的理论概念。

[ə; eɪ] ['glɒsəri] [ɪz][ɪn'klu:dɪd] .
A glossary is included .
一个 词汇表 是 包括 .

本文档附有词汇表。

[en'ri:kəu] ['fɜ:mɪ] : [ə'tɒmɪk] [ˌpaɪə'nɪə(r)] , ['dɒrɪs]['feɪ.bə] , ['prentɪs] - [hɔ:l] , [ɪŋk] . , ['eŋgl,wud] [klɪfs] ,
Enrico Fermi : Atomic Pioneer , Doris Faber , Prentice - Hall , Inc . , Englewood Cliffs ,
恩里科 费米 : 原子 先锋 , 多丽丝 费伯 , 普伦蒂斯 - 大厅 , 公司 . , 恩格尔伍德 悬崖 ,
[nju:] ['dʒɜ:zi] , - , - [ˌpi: 'pi:] . , $3 . - .
New Jersey , 1966 , 86 pp . , $3 . 95 .
新的 球衣 , - , - pp . , $3 . - .

恩里科·费米：原子先驱，多丽丝·费伯，普伦蒂斯-霍尔公司，新泽西州恩格尔伍德克利夫斯，1966 年，86 页，3.95 美元。

[g'reɪdz] [faɪv] - [eɪt] .
Grades 5 - 8 .
成绩 5 - 8 .

5-8年级。

[ə; eɪ] [baɪ'ɒgrəfi] [ɒv; əv][ðə; ði][mæn] [hu:] [bɪlt] [ðə; ði][fɜ:st][ri'æktə(r)] .
A biography of the man who built the first reactor .
一个 传 的 这 男人 WHO 建造 这 第一的 反应堆 .

建造第一座反应堆的人的传记。

['dʒaɪənt][ɒv; əv][ðə; ði]['ætəm] : ['ɜ:nɪst] ['rʌðəfəd] , ['rɒbɪn] [mə'kaʊn] , ['dʒu:liən] ['mɛsnər] , [nju:] [jɔ:k] ,
Giant of the Atom : Ernest Rutherford , Robin McKown , Julian Messner , New York ,
巨大的 的 这 原子 : 欧内斯特 卢瑟福 , 罗宾 麦考恩 , 朱利安 梅斯纳 , 新的 约克 ,
- , - [ˌpi: 'pi:] . , $3 . - .
1962 , 191 pp . , $3 . 50 .
- , - pp . , $3 . - .

《原子巨人：欧内斯特·卢瑟福》，罗宾·麦考恩，朱利安·梅斯纳，纽约，1962 年，191 页，3.50 美元。

[g'reɪdz] ['sɛvən] - - .
Grades 7 - 12 .
成绩 7 - - .

7-12年级。

[ðə; ði][laɪf][ænd; ənd][ə'kɑːmplɪʃmənts; ə'kʌmplɪʃmənts][ɒv; əv][ə; eɪ] [greɪt] ['fɪzɪsɪst] .

The	life	and	accomplishments	of	a	great	physicist	.
这	生活	和	成就	的	一个	伟大的	物理学家	.

一位伟大物理学家的生平与成就。

[ðə; ði]['hɪstri; 'hɪstəri][ɒv; əv][ðə; ði][ə'tɒmɪk] [bɒm] , ['maɪk(ə)l] [bləʊ] , [ə'merɪkən] ['herɪtɪdʒ] ['pʌblɪʃɪŋ]

The	History	of	the	Atomic	Bomb	,	Michael	Blow	,	American	Heritage	Publishing
这	历史	的	这	原子	炸弹	,	迈克尔	吹	,	美国人	遗产	出版

['kʌmpəni] , [ɪŋk] . ,

Company	,	Inc	.	,
公司	,	公司	.	,

《原子弹的历史》，迈克尔·布洛著，美国传统出版公司出版，

[nju:] [jɔ:k] , - , - [ˌpi: 'pi:] . , $5 . - .

New	York	,	1968	,	150	pp	.	,	$5	.	95	.
新的	约克	,	-	,	-	pp	.	,	$5	.	-	.

纽约，1968 年，150 页，5.95 美元。

[g'reɪdz] [faɪv] - [naɪn] .

Grades	5	-	9	.
成绩	5	-	9	.

5-9年级。

[ðɪs] ['sʌmptʃuəsli] ['ɪləstreɪtɪd] ['hɪstri; 'hɪstəri][prə'vaɪdz][æn; ən] [ɪn'fɔ:mətɪv] [ˌeksplə'neɪʃ(ə)n][ɒv; əv]

This	sumptuously	illustrated	history	provides	an	informative	explanation	of
这	奢华地	插图	历史	提供	一个	信息丰富的	解释	的

['nju:kliə(r)] ['fɪzɪks] [ɪn] [ə'dɪʃ(ə)n] [tu:; tə] [ˌkɒmprɪ'hensɪv] ['kʌvərɪdʒ] [ɒv; əv][ðə; ði] [bɑ:mz] [dɪ'veləpmənt]

nuclear	physics	in	addition	to	comprehensive	coverage	of	the	bomb's	development
核	物理	在	添加	到	综合的	覆盖范围	的	这	炸弹的	发展

[ænd; ənd][ju:z] . -

and	use	.	166
和	使用	.	-

这本图文并茂的历史著作不仅全面介绍了原子弹的研制和使用，还对核物理学进行了深入浅出的解释。166

[ˌɪn'saɪd][ðə; ði]['ætəm] , ['aɪzək]['æzɪˌmɑ:v] , ['æbəˌlɑ:d] - ['ʃu:mən] , ['limitid] . , [nju:] [jɔ:k] , - , -

Inside	the	Atom	,	Isaac	Asimov	,	Abelard	-	Schuman	,	Ltd	.	,	New	York	,	1966	,	197
里面	这	原子	,	艾萨克	阿西莫夫	,	阿伯拉尔	-	舒曼	,	有限公司	.	,	新的	约克	,	-	,	-

[ˌpi: 'pi:] . , $4 . - .

pp	.	,	$4	.	00	.
pp	.	,	$4	.	-	.

《原子内部》，艾萨克·阿西莫夫著，阿贝拉尔-舒曼有限公司，纽约，1966年，197页，4.00美元。

[g'reɪdz] ['sɛvən] - - .

Grades	7	-	10	.
成绩	7	-	-	.

7-10年级。

[ðɪs] [ˌkɒmprɪ'hensɪv] , [wel] - ['rɪt(ə)n] [tekst][ɪk'spleɪnz]['nju:kliə(r)] ['enədʒi] [ænd; ənd][ɪts] [ˌæplɪ'keɪʃ(ə)nz] .

This	comprehensive	,	well	-	written	text	explains	nuclear	energy	and	its	applications	.
这	综合的	,	出色地	-	书面	文本	解释	核	活力	和	它是	应用程序	.

这本内容全面、文笔流畅的教材阐述了核能及其应用。

['mædəm] ['kjʊəri] : [ə; eɪ] [baɪ'ɒgrəfi] , [i:v] ['kjʊəri] , [trænz'leɪtɪd][baɪ] ['vɪnsnt] ['ʃi:ən] , ['dʌbəldeɪ]

Madame	Curie	:	A	Biography	,	Eve	Curie	,	translated	by	Vincent	Sheean	,	Doubleday
夫人	居里	:	一个	传	,	前夕	居里	,	翻译	经过	文森特	希恩	,	双日

[ænd; ənd] ['kʌmpəni] ,

and	Company	,
和	公司	,

居里夫人传，伊芙·居里著，文森特·希恩译，道布尔戴出版社出版。

[ɪŋk] . , [nju:] [jɔ:k] , - , - [ˌpi: 'pi:] . , $5 . - (['hɑ:dbæk]) ; $0 . - (['peɪpəbæk]) .
Inc . , New York , 1937 , 385 pp . , $5 . 95 (hardback) ; $0 . 95 (paperback) .
公司 . , 新的 约克 , - , - pp . , $5 . - (精装) ; $0 . - (平装) .

纽约，1937 年，385 页，精装本 5.95 美元；平装本 0.95 美元。

[g'reɪdz] [naɪn] - - .
Grades 9 - 12 .
成绩 9 - - .

9-12年级。

[ðɪs] [su:'pɜ:b] [baɪ'ɒgrəfi] , [wɪtʃ] [wʌn] [ðə; ði] - ['næʃ(ə)nəl] [bʊk] [ə'wɔ:d] [fɔ:(r); fə(r)] [nɒn'fɪkʃən] ,
This superb biography , which won the 1937 National Book Award for Nonfiction ,
这 高超 传 , 哪个 韩元 这 - 国家的 书 奖 为了 非虚构类 ,

这本杰出的传记荣获了1937年美国国家图书奖非虚构类奖项。

['ɪləstreɪts] [drə'mætɪkli] [ðə; ði] [fʊl] ['spektrəm] [ɒv; əv] [mə'ri:] ['kjʊri:z] [laɪf] .
illustrates dramatically the full spectrum of Marie Curie's life .
图示 戏剧性地 这 满的 光谱 的 玛丽 居里夫人 生活 .

生动地展现了玛丽·居里一生的方方面面。

[men] [hu:] ['mɑ:stəd] [ðə; ði]['ætəm] , ['rɒbət] ['sɪlvərˌbɜ:rg] , [dʒi:] . [pi:] . ['pʊtnəmz] [sʌnz] , [nju:] [jɔ:k] ,
Men Who Mastered the Atom , Robert Silverberg , G . P . Putnam's Sons , New York ,
男人 WHO 精通 这 原子 , 罗伯特 西尔弗伯格 , G . P . 普特南 儿子们 , 新的 约克 ,
- , - [ˌpi: 'pi:] . , $3 . - .
1965 , 193 pp . , $3 . 49 .
- , - pp . , $3 . - .

《掌握原子能的人》，罗伯特·西尔弗伯格著，GP Putnam's Sons出版社，纽约，1965年，193页，3.49美元。

[g'reɪdz] ['sɛvən] - [naɪn] .
Grades 7 - 9 .
成绩 7 - 9 .

7-9年级。

[ə'tɒmɪk] ['enədʒi] ['hɪstri; 'hɪstəri][ɪz][təʊld] [θru:] [ðə; ði] [wɜ:k] [ɒv; əv][ˌpaɪə'nɪə(r)] ['saɪəntɪsts] [frɒm; frəm]
Atomic energy history is told through the work of pioneer scientists from
原子 活力 历史 是 讲述 通过 这 工作 的 先锋 科学家 从
['θeili:z] [tu:; tə]['prez(ə)nt] - [deɪ] [rɪ'sɜ:tʃəz] .
Thales to present - day researchers .
泰雷兹 到 展示 - 天 研究人员 .

原子能的历史是通过从泰雷兹到当代研究人员的先驱科学家们的工作来讲述的。

©叶兴阳双语音标有声读物.本网站点所有英文书籍内容均来自公共领域资源。

经叶兴阳老师独家注音、翻译与重新排版，享有完整版权。未经授权禁止转载或商用。

世界中的世界：核能的故事，(Worlds Within Worlds The Story of Nuclear)
第3/3页

[ðə; ði] ['nju:trɒn] ['stɔ:ri] , ['dɒnld] [dʒeɪ] . [hju:z] , ['dʌbəldeɪ] [ænd; ənd] ['kʌmpəni] , [ɪŋk] . , [nju:] [jɔ:k]
The **Neutron** **Story** **,** **Donald** **J** **.** **Hughes** **,** **Doubleday** **and** **Company** **,** **Inc** **.** **,** **New** **York**
这 中子 故事 , 唐纳德 J . 休斯 , 双日 和 公司 , 公司 . , 新的 约克
, - ,
, 1959 ,
, - ,

《中子的故事》，唐纳德·J·休斯著，Doubleday and Company, Inc.出版社，纽约，1959年。

- [ˌpi: 'pi:] . , [aʊt] [ɒv; əv] [prɪnt] .
158 **pp** **.** **,** **out** **of** **print** **.**
- pp . , 出去 的 打印 .

158页，已绝版。

[g'reɪdz] ['sɛvən] - [naɪn] .
Grades **7** **-** **9** **.**
成绩 7 - 9 .

7-9年级。

[ə; eɪ] [səb'stænʃ(ə)l] [ænd; ənd] ['ɪntrəstɪŋ] [ə'kaʊnt] [ɒv; əv] ['nju:trɒn] ['fɪzɪks] .
A **substantial** **and** **interesting** **account** **of** **neutron** **physics** **.**
一个 重大的 和 有趣的 帐户 的 中子 物理 .

对中子物理学的详实而有趣的论述。

[ni:lz] [bɔ:] : [ðə; ði] [mæn] [hu:] [mæpt] [ðə; ði] ['ætəm] , ['rɒbət] ['sɪlvərˌbɜ:rg] , [mək'reɪ] [smɪθ] ['kʌmpəni]
Niels **Bohr** **:** **The** **Man** **Who** **Mapped** **the** **Atom** **,** **Robert** **Silverberg** **,** **MacRae** **Smith** **Company**
尼尔斯 玻尔 : 这 男人 WHO 已映射 这 原子 , 罗伯特 西尔弗伯格 , 麦克雷 史密斯 公司
,
,
,

尼尔斯·玻尔：绘制原子图的人，罗伯特·西尔弗伯格，麦克雷·史密斯公司

[ˌfɪlə'delfiə] , [ˌpensl'veɪniə] , - , - [ˌpi: 'pi:] . , $3 . - .
Philadelphia **,** **Pennsylvania** **,** **1965** **,** **189** **pp** **.** **,** **$3** **.** **95** **.**
费城 , 宾夕法尼亚州 , - , - pp . , $3 . - .

宾夕法尼亚州费城，1965 年，189 页，3.95 美元。

[g'reɪdz] [eit] - - .
Grades **8** **-** **12** **.**
成绩 8 - - .

8-12年级。

[æn; ən] [ɪk'saɪtɪŋ] , [sə'spensf(ə)l] , [ænd; ənd] ['hju:mərəs] [baɪ'ɒgrəfi] [ɒv; əv] [wʌn] [ɒv; əv] [ðə; ði] [ˌpaɪə'nɪəs] [ɪn]
An **exciting** **,** **suspenseful** **,** **and** **humorous** **biography** **of** **one** **of** **the** **pioneers** **in**
一个 激动人心 , 悬疑 , 和 幽默 传 的 一 的 这 先驱者 在
[ə'tɒmɪk] ['enədʒi] .
atomic **energy** **.**
原子 活力 .

这是一部精彩、悬疑又幽默的传记，讲述了原子能领域先驱之一的故事。

[ɪnk'lu:dz] [ə; eɪ] ['glɒsəri] [ænd; ənd] ['refərənsɪz] .
Includes **a** **glossary** **and** **references** **.**
包括 一个 词汇表 和 参考 .

包含词汇表和参考文献。

[ðə; ði] [ˈkwestʃənə] : [ˈfɪzɪsɪsts] [ænd; ənd][ðə; ði] [ˈkwɒntəm] [ˈθɪəri] , [ˈbɑːb(ə)rə] [ˈlʌvɪt] [klaɪn] , [ˈkroʊəl]
The Questioners : Physicists and the Quantum Theory , Barbara Lovett Cline , Crowell
这 提问者 : 物理学家 和 这 量子 理论 , 芭芭拉 洛维特 克莱恩 , 克罗威尔
[ˈkɒliə(r)][ænd; ənd] [məkˈmɪlən] ,
Collier and MacMillan ,
科利尔 和 麦克米伦 ,

《质疑者：物理学家与量子理论》，芭芭拉·洛维特·克莱恩著，克罗威尔·科利尔和麦克米伦出版社

[ɪŋk] . , [nju:] [jɔ:k] , - , - [ˌpi: ˈpi:] . , $5 . - ([ˈhɑ:dbæk]) ;
Inc . , New York , 1965 , 274 pp . , $5 . 00 (hardback) ;
公司 . , 新的 约克 , - , - pp . , $5 . - (精装) ;

纽约，1965 年，274 页，5.00 美元（精装本）;

[əˈveɪləb(ə)l][ɪn] [ˈpeɪpəbæk] [wɪð] [ðə; ði][ˈtaɪt(ə)l][men] [hu:] [meɪd] [ə; eɪ] [nju:] [ˈfɪzɪks] : [ˈfɪzɪsɪsts]
available in paperback with the title Men Who Made A New Physics : Physicists
可用的 在 平装 和 这 标题 男人 WHO 制成 一个 新的 物理 : 物理学家
[ænd; ənd][ðə; ði] [ˈkwɒntəm] [ˈθɪəri] ,
and the Quantum Theory ,
和 这 量子 理论 ,

本书有平装本，书名为《缔造新物理学的人们：物理学家与量子理论》。

[nju:] [əˈmerɪkən] [ˈlaɪbrəri] , [ɪŋk] . , [nju:] [jɔ:k] , $0 . - .
New American Library , Inc . , New York , $0 . 75 .
新的 美国人 图书馆 , 公司 . , 新的 约克 , $0 . - .

新美国图书馆公司，纽约，0.75 美元。

[gˈreɪdz] [naɪn] - - .
Grades 9 - 12 .
成绩 9 - - .

9-12年级。

[æn; ən] [ɪkˈsepʃənəli] [wel] - [dɪˈlɪnieɪtɪd] [ænd; ənd] [ˈpɜ:sənəbl] [əˈkaʊnt] [ɒv; əv][ðə; ði] [dɪˈveləpmənt]
An exceptionally well - delineated and personable account of the development
一个 非常 出色地 - 划定 和 性格随和 帐户 的 这 发展
[ɒv; əv][ðə; ði] [ˈkwɒntəm] [ˈθɪəri] [baɪ] [ˈfɪzɪsɪsts] [ɪn][ðə; ði][fɜ:st][ˈkwɔ:tə(r)][ɒv; əv] [ðɪs] [ˈsentʃəri] .
of the quantum theory by physicists in the first quarter of this century .
的 这 量子 理论 经过 物理学家 在 这 第一的 四分之一 的 这 世纪 .

本书以极其清晰生动的笔触，记述了本世纪头二十五年间物理学家们发展量子理论的过程。

[ðə; ði] [ˈrestləs] [ˈætəm] , [ˈælfrɪd] [ˈrəʊmə] , [ˈdʌbəldeɪ] [ænd; ənd] [ˈkʌmpəni] , [ɪŋk] . , [nju:] [jɔ:k] , -
The Restless Atom , Alfred Romer , Doubleday and Company , Inc . , New York , 1960
这 不安 原子 , 阿尔弗雷德 罗默 , 双日 和 公司 , 公司 . , 新的 约克 , -
, - [ˌpi: ˈpi:] . , $1 . - .
, 198 pp . , $1 . 25 .
, - pp . , $1 . - .

《不安分的原子》，阿尔弗雷德·罗默著，Doubleday and Company, Inc.，纽约，1960 年，198 页，1.25 美元。

[gˈreɪdz] [naɪn] - - .
Grades 9 - 12 .
成绩 9 - - .

9-12年级。

A167
A167
A167

A167

['stɪmjuleɪtɪŋ] [ˌnɑ:nmæθə'mætɪkl] [ə'kaʊnt] [ɒv; əv][ðə; ði]['klæsɪk] ['ɜ:li] [ɪk'sperɪm(ə)nts][ðæt] [əd'vɑ:nst]
stimulating **nonmathematical** **account** **of** **the** **classic** **early** **experiments** **that** **advanced**
刺激性的 非数学 帐户 的 这 经典的 早期的 实验 那 先进的
['nɒlɪdʒ] [ə'baʊt] [ə'tɒmɪk]['pɑ:tɪk(ə)lz] .
knowledge **about** **atomic** **particles** **.**
知识 关于 原子 颗粒 .

这部影片以生动有趣的非数学方式，讲述了早期经典的、增进人们对原子粒子认识的实验。

[rəʊdz] [tu:; tə] [dɪ'skʌvəri] , [rælf] [i:] . [læp] , ['hɑ:pə(r)][ænd; ənd] [rəʊ] , ['pʌblɪʃəz] , [nju:] [jɔ:k] , -
Roads **to** **Discovery** **,** **Ralph** **E** **.** **Lapp** **,** **Harper** **and** **Row** **,** **Publishers** **,** **New** **York** **,** **1960**
道路 到 发现 , 拉尔夫 E . 拉普 , 哈珀 和 排 , 出版商 , 新的 约克 , -
,
,
,

《发现之路》，拉尔夫·E·拉普著，哈珀与罗出版社，纽约，1960年。

- [ˌpi: 'pi:] . , [aʊt][ɒv; əv][prɪnt] .
191 **pp** **.** **,** **out** **of** **print** **.**
- pp . , 出去 的 打印 .

191页，已绝版。

[g'reɪdz] - - - .
Grades **10** **-** **12** **.**
成绩 - - - .

10-12年级。

[hɪ'stɒrɪk(ə)l] ['sɜ:veɪ] [ɒv; əv]['nju:kliə(r)] ['fɪzɪks] [bɪ'gɪnɪŋ] [wɪð] [roʊntdʒənz] [dɪ'skʌvəri] [ɒv; əv][eks] [reɪz]
Historical **survey** **of** **nuclear** **physics** **beginning** **with** **Roentgen's** **discovery** **of** **X** **rays**
历史 民意调查 的 核 物理 开始 和 伦琴的 发现 的 X 射线
[ænd; ənd] [kən'klu:dɪŋ] [wɪð] [ðə; ði] [dɪs'kʌvərɪz] [ɒv; əv][ðə; ði][reə(r)] ['elɪmənts] .
and **concluding** **with** **the** **discoveries** **of** **the** **rare** **elements** **.**
和 总结 和 这 发现 的 这 稀有的 元素 .

从伦琴发现 X 射线开始，到稀有元素的发现结束，对核物理学进行了历史概述。

['si:krət][ɒv; əv][ðə; ði] [mɪ'stɪəriəs] [reɪz] : [ðə; ði] [dɪ'skʌvəri] [ɒv; əv]['nju:kliə(r)]['enədʒi] , ['vɪviən] [greɪ] ,
Secret **of** **the** **Mysterious** **Rays** **:** **The** **Discovery** **of** **Nuclear** **Energy** **,** **Vivian** **Grey** **,**
秘密 的 这 神秘 射线 : 这 发现 的 核 活力 , 薇薇安 灰色的 ,
['beɪsɪk] [bʊks] ,
Basic **Books** **,**
基本的 图书 ,

神秘射线之谜：核能的发现，薇薇安·格雷著，基础图书出版社

[ɪŋk] . , ['pʌblɪʃəz] , [nju:] [jɔ:k] , - , - [ˌpi: 'pi:] . , $3 . - .
Inc **.** **,** **Publishers** **,** **New** **York** **,** **1966** **,** **120** **pp** **.** **,** **$3** **.** **95** **.**
公司 . , 出版商 , 新的 约克 , - , - pp . , $3 . - .

Inc.出版社，纽约，1966年，120页，3.95美元。

[g'reɪdz] [fɔ:r] - [eɪt] .
Grades **4** **-** **8** **.**
成绩 4 - 8 .

4-8年级。

[ðɪs] [aʊt'stændɪŋ] ['hɪstri; 'hɪstəri][ɒv; əv]['nju:kliə(r)] [rɪ'sɜ:tʃ] [frɒm; frəm]['rɜ:ntgən; 'rɒntgən][tu:; tə] ['fɜ:mɪ]
This **outstanding** **history** **of** **nuclear** **research** **from** **Roentgen** **to** **Fermi**
这 杰出的 历史 的 核 研究 从 伦琴 到 费米
[ɪz] [drə'mætɪkli] [prɪ'zentɪd] .
is **dramatically** **presented** **.**
是 戏剧性地 呈现 .

这部杰出的核研究史，从伦琴到费米，被生动地展现出来。

[ðə; ði] [ʌn'sɜːt(ə)nti] [ɒv; əv][ðə; ði] [ˌʌn'nəʊn] ,
The uncertainty of the unknown ,
这 不确定 的 这 未知 ,

未知事物带来的不确定性

[ðə; ði][ˌæksɪ'dent(ə)l] [dɪ'skʌvəri] [ænd; ənd][ðə; ði]['ɒf(ə)n] ['leŋθi] [ænd; ənd] ['tiːdiəs] [rɪ'sɜːtʃ] [ɑː(r); ə(r)]
the accidental discovery and the often lengthy and tedious research are
这 偶然 发现 和 这 经常 冗长 和 乏味 研究 是
['wəʊv(ə)n][ɪn] [ðɪs] ['stɔːri][ɒv; əv] ['saɪəntɪsts] [frɒm; frəm] [ə'raʊnd] [ðə; ði] [wɜːld] [huː] [puːld] [ðeə(r)]
woven in this story of scientists from around the world who pooled their
编织 在 这 故事 的 科学家 从 大约 这 世界 WHO 汇集 他们的
['nɒlɪdʒ] [ænd; ənd] [ɪk'spɪəriəns] [tuː; tə] [ˌʌn'lɒk] “ [ðə; ði] ['siːkrəts] [ɒv; əv][ðə; ði] [mɪ'stɪəriəs] [reɪz] ” .
knowledge and experience to unlock “ the secrets of the mysterious rays ” .
知识 和 经验 到 开锁 “ 这 秘密 的 这 神秘 射线 ” .

这次意外发现以及漫长而枯燥的研究交织在一起，讲述了来自世界各地的科学家们汇集他们的知识和经验，揭开“神秘射线的秘密”的故事。

['wɪlhelm] ['rɜːntgən; 'rɒntgən][ænd; ənd][ðə; ði] [dɪ'skʌvəri] [ɒv; əv][eks] [reɪz] , [bɜːrn] [dɪbnɝ] , ['fræŋklɪn]
Wilhelm Roentgen and the Discovery of X Rays , Bern Dibner , Franklin
威廉 伦琴 和 这 发现 的 X 射线 , 伯尔尼 迪布纳 , 富兰克林
[wɒts] , [ɪŋk] . ,
Watts , Inc . ,
瓦特 , 公司 . ,

威廉·伦琴与X射线的发现，伯恩·迪布纳，富兰克林·瓦茨公司

[njuː] [jɔːk] , - , - [ˌpiː 'piː] . , $2 . - .
New York , 1968 , 149 pp . , $2 . 95 .
新的 约克 , - , - pp . , $2 . - .

纽约，1968 年，149 页，2.95 美元。

[g'reɪdz] [faɪv] - [eit] .
Grades 5 - 8 .
成绩 5 - 8 .

5-8年级。

[ðɪs] ['diːteɪld] [baɪ'ɒgrəfi] , ['ɪləstreɪtɪd] [wɪð] [laɪn] ['drɔːɪŋz] , [hɪ'stɒrɪk(ə)l] ['fəutəgræfs] , [ænd; ənd]
This detailed biography , illustrated with line drawings , historical photographs , and
这 详细的 传 , 插图 和 线 图画 , 历史 照片 , 和
['peɪpəz] ,
papers ,
文件 ,

这本详尽的传记，配有线条画、历史照片和文献资料，

[ɪz][ə; eɪ] [faɪn] [ə'dɪʃ(ə)n] [tuː; tə] [wɒts] -
is a fine addition to Watts '
是 一个 美好的 添加 到 瓦特 -

对沃茨来说是一个很好的补充

“ [ɪ'mɔːrtlz] [ɒv; əv] ['saɪəns] ” ['sɪəriːz] .
“ Immortals of Science ” Series .
“ 不朽者 的 科学 ” 系列 .

“科学不朽者”系列。

['wɜːkɪŋ] [wɪð] ['ætəmz] , ['ɒtəʊ][ɑː(r)] . [frɪʃ] , ['beɪsɪk] [bʊks] , [ɪŋk] . , [njuː] [jɔːk] , - , - [ˌpiː 'piː] . ,
Working with Atoms , Otto R . Frisch , Basic Books , Inc . , New York , 1965 , 96 pp . ,
在职的 和 原子 , 奥托 拉 . 弗里施 , 基本的 图书 , 公司 . , 新的 约克 , - , - pp . ,
$4 . - .
$4 . 95 .
$4 . - .

《原子运作》，奥托·R·弗里施著，纽约基础书籍公司，1965年，96页，4.95美元。

[g'reɪdz] [naɪn] - - .
Grades 9 - 12 .
成绩 9 - - .

9-12年级。

['dɑːktər; draɪv] . [frɪʃ] ['prez(ə)nts][ə; eɪ]['hɪstri; 'hɪstəri][ɒv; əv]['njuːkliə(r)] ['enədʒi] [rɪ'sɜːtʃ] [ænd; ənd]
Dr . Frisch presents a history of nuclear energy research and
博士 . 弗里施 礼物 一个 历史 的 核 活力 研究 和
[prə'vaɪdz] [ɪk'sperɪm(ə)nts][fɔː(r); fə(r)][ðə; ði]['riːdə(r)] .
provides experiments for the reader .
提供 实验 为了 这 读者 .

弗里施博士介绍了核能研究的历史，并为读者提供了实验示例。

[hiː; hi] [gɪvz] [ə; eɪ]['pɜːsən(ə)l] [ə'kaʊnt] [ɒv; əv][ðə; ði] [ˌpaɪə'nɪərɪŋ] [wɜːk] [ɪn] [wɪtʃ] [hiː; hi][ænd; ənd] [liːz]
He gives a personal account of the pioneering work in which he and Lise
他 给予 一个 个人的 帐户 的 这 开创性的 工作 在 哪个 他 和 莉丝
['maɪt.nə] [ɪk'spleɪnd] [ðə; ði] ['splɪtɪŋ] [ɒv; əv][juːreɪniəm][ænd; ənd] [ˌɪntrə'djuːst] [ðə; ði] [tɜːm] “ ['njuːkliə(r)]
Meitner explained the splitting of uranium and introduced the term “ nuclear
迈特纳 解释 这 分裂 的 铀 和 介绍 这 学期 “ 核
['fɪʃ(ə)n] ” . -
fission ” . 168
裂变 ” . -

他亲自讲述了自己与莉泽·迈特纳共同开展的开创性工作，这项工作解释了铀的裂变，并引入了"核裂变"一词。[168]

[əd'vɑːnst] [bʊks]
Advanced Books
先进的 图书

高级书籍

[æn; ən] [ə'merɪkən] ['dʒiːniəs] : [ðə; ði] [laɪf] [ɒv; əv] ['ɜːnɪst] [ɔː'lændəʊ] ['lɒrəns] , ['hɜːbət] [tʃaɪldz] , [iː] . [piː] .
An American Genius : The Life of Ernest Orlando Lawrence , Herbert Childs , E . P .
一个 美国人 天才 : 这 生活 的 欧内斯特 奥兰多 劳伦斯 , 赫伯特 儿童 , E . P .
['dʌtən] [ænd; ənd] ['kʌmpəni] ,
Dutton and Company ,
达顿 和 公司 ,

《美国天才：欧内斯特·奥兰多·劳伦斯的一生》，赫伯特·查尔兹著，EP Dutton and Company出版

[ɪŋk] . , [njuː] [jɔːk] , - , - [ˌpiː 'piː] . , $12 . - .
Inc . , New York , 1968 , 576 pp . , $12 . 95 .
公司 . , 新的 约克 , - , - pp . , $12 . - .

纽约，1968 年，576 页，12.95 美元。

[ðɪs] [wel] - ['rɪt(ə)n] , [ˌsaɪən'tɪfɪkli] ['ækjərət] , [ænd; ənd] ['veri] ['ɪntrəstɪŋ] [baɪ'ɒgrəfi] ['kæptʃəz] [ðə; ði]
This well - written , scientifically accurate , and very interesting biography captures the
这 出色地 - 书面 , 科学地 准确的 , 和 非常 有趣的 传 捕捉 这
[ɪk'saɪtmənt] [ɒv; əv] ['lɔːrənsɪz] [laɪf] .
excitement of Lawrence's life .
激动 的 劳伦斯的 生活 .

这本传记文笔流畅、科学严谨、引人入胜，生动地展现了劳伦斯精彩的人生。

['ɜːnɪst] ['lɒrəns] [wɒz; wəz][ðə; ði][ɪn'ventə(r)][ɒv; əv][ðə; ði]['saɪklətrɒn] , [ə; eɪ]['meɪdʒə(r)]['membə(r)][ɒv; əv]
Ernest Lawrence was the inventor of the cyclotron , a major member of
欧内斯特 劳伦斯 曾是 这 发明者 的 这 回旋加速器 , 一个 主要的 成员 的
[ðə; ði] ['wɔːtaɪm] [ə'tɒmɪk] ['enədʒi] [dɪ'veləpmənt] ,
the wartime atomic energy development ,
这 战时 原子 活力 发展 ,

欧内斯特·劳伦斯是回旋加速器的发明者，也是战时原子能发展的重要人物。

[ænd; ənd][ðə; ði][də'rektə(r); daɪ'rektə(r)][ɒv; əv][ðə; ði] ['lɒrəns] [ˌreɪdi'eɪʃn] [lə'bɒrətri] .
and the director of the Lawrence Radiation Laboratory .
和 这 导演 的 这 劳伦斯 辐射 实验室 .

以及劳伦斯辐射实验室主任。

[ðə; ði]['ætəm][ænd; ənd][ɪts]['nju:kliəs] , [dʒɔ:dʒ] ['gæmaʊ] , ['prentɪs] - [hɔ:l] , [ɪŋk] . , ['eŋgl,wud] [klɪfs] ,

The	Atom	and	Its	Nucleus	,	George	Gamow	,	Prentice	-	Hall	,	Inc	.	,	Englewood	Cliffs	,
这	原子	和	它是	核	,	乔治	加莫	,	普伦蒂斯	-	大厅	,	公司	.	,	恩格尔伍德	悬崖	,

[nju:] ['dʒɜ:zi] , - , - [ˌpi: 'pi:] . , $1 . - .

New	Jersey	,	1961	,	153	pp	.	,	$1	.	25	.
新的	球衣	,	-	,	-	pp	.	,	$1	.	-	.

《原子及其原子核》，乔治·伽莫夫著，普伦蒂斯-霍尔出版社，新泽西州恩格尔伍德克利夫斯，1961年，153页，1.25美元。

[ə; eɪ]['pɒpjələ(r)] - ['lev(ə)l] [dɪ'skʌʃ(ə)n] [ɒv; əv]['nju:kliə(r)] ['strʌktʃə(r)] [ænd; ənd][ðə; ði] [ˌæplɪ'keɪʃ(ə)nz] [ɒv; əv]

A	popular	-	level	discussion	of	nuclear	structure	and	the	applications	of
一个	受欢迎的	-	等级	讨论	的	核	结构	和	这	应用程序	的

['nju:kliə(r)] ['enədʒi] .

nuclear	energy	.
核	活力	.

以通俗易懂的方式探讨核结构和核能应用。

[ə'tɒmɪk] ['enədʒi] [fɔ:(r); fə(r)] ['mɪlətri] [p'ɜ:pəsɪz] , ['henri] [di:] . [smiθ] , ['prɪnstən] [ˌju:nɪ'vɜ:səti] [pres] ,

Atomic	Energy	for	Military	Purposes	,	Henry	D	.	Smyth	,	Princeton	University	Press	,
原子	活力	为了	军队	目的	,	亨利	D	.	史密斯	,	普林斯顿	大学	按	,

['prɪnstən] , [nju:] ['dʒɜ:zi] ,

Princeton	,	New	Jersey	,
普林斯顿	,	新的	球衣	,

《原子能的军事用途》，亨利·D·史密斯著，普林斯顿大学出版社，新泽西州普林斯顿市，

- , - [ˌpi: 'pi:] . , $4 . - .

1945	,	308	pp	.	,	$4	.	00	.
-	,	-	pp	.	,	$4	.	-	.

1945年，308页，4.00美元。

[ə; eɪ] [kəm'pli:t] [ə'kaʊnt] [ɒv; əv][ðə; ði] ['wɔ:taɪm] ['prɒdʒekt; prə'dʒekt] [ðæt] [dɪ'veləpt] [ðə; ði][fɜ:st]

A	complete	account	of	the	wartime	project	that	developed	the	first
一个	完全的	帐户	的	这	战时	项目	那	发达	这	第一的

['nju:kliə(r)] ['wepənz] [ænd; ənd][ɒv; əv][ðə; ði] [kən,sɪdə'reɪʃnz] [ðæt] ['prɒmptɪd] [ðeə(r)][ju:z] .

nuclear	weapons	and	of	the	considerations	that	prompted	their	use	.
核	武器	和	的	这	考虑因素	那	提示	他们的	使用	.

完整记述了战时研发第一批核武器的项目以及促使人们使用核武器的种种考量。

[ə'tɒmɪk] [kwest] , ['ɑ:θə(r)][eɪtʃ] . ['kɒmptən] , ['ɒksfəd] [ˌju:nɪ'vɜ:səti] [pres] , [ɪŋk] . , [nju:] [jɔ:k] , - , -

Atomic	Quest	,	Arthur	H	.	Compton	,	Oxford	University	Press	,	Inc	.	,	New	York	,	1956	,	370
原子	寻求	,	亚瑟	H	.	康普顿	,	牛津	大学	按	,	公司	.	,	新的	约克	,	-	,	-

[ˌpi: 'pi:] . , $7 . - .

pp	.	,	$7	.	95	.
pp	.	,	$7	.	-	.

《原子探索》，作者：亚瑟·H·康普顿，牛津大学出版社，纽约，1956 年，370 页，7.95 美元。

[ə; eɪ]['pɜ:sən(ə)l] ['nærətɪv] [ɒv; əv][ðə; ði] [rɪ'sɜ:tʃ] [ðæt] [led][tu:; tə][ðə; ði] [rɪ'li:s] [ɒv; əv][ə'tɒmɪk] ['enədʒi]

A	personal	narrative	of	the	research	that	led	to	the	release	of	atomic	energy
一个	个人的	叙述	的	这	研究	那	引领	到	这	发布	的	原子	活力

[ɒn][ə; eɪ]['ju:sf(ə)l] [skeɪl] [baɪ][ə; eɪ]['saɪəntɪst] [hu:] [pleɪd] [ə; eɪ]['prɪnsəp(ə)l] [pɑ:t][ɪn][ðə; ði][ə'tɒmɪk] [bɒm]

on	a	useful	scale	by	a	scientist	who	played	a	principal	part	in	the	atomic	bomb
在	一个	有用	规模	经过	一个	科学家	WHO	玩	一个	主要的	部分	在	这	原子	炸弹

['prɒdʒekt; prə'dʒekt]['djʊərɪŋ] [wɜ:ld] [wɔ:(r)][ˌaɪ 'aɪ] .

project	during	World	War	II	.
项目	期间	世界	战争	二	.

这是一位在二战期间原子弹项目中发挥主要作用的科学家的个人叙述，讲述了他为实现原子能的大规模释放而进行的研究。

[ðə; ði]['æ.tə.mɪsts] (- - -) , ['bæzl] [ʃɑ:nlənd] , ['ɒksfəd][ˌju:nɪ'vɜ:səti] [pres] , [ɪŋk] . , [nju:] [jɔ:k] ,

The	Atomists	(	1805	-	1933	)	,	Basil	Schonland	,	Oxford	University	Press	,	Inc	.	,	New	York	,
这	原子论者	(	-	-	-	)	,	罗勒	舍恩兰	,	牛津	大学	按	,	公司	.	,	新的	约克	,

- , - [ˌpi: 'pi:] . , $5 . - .

1968	,	198	pp	.	,	$5	.	60	.
-	,	-	pp	.	,	$5	.	-	.

《原子论者（1805-1933）》，巴兹尔·肖恩兰著，牛津大学出版社，纽约，1968年，198页，5.60美元。

[ðɪs] [bʊk] , [wɪtʃ] [kæn; kən][bi:; bi] [ʌndə'stʊd] [baɪ]['eniwʌn] [hu:] [hæz; həz][hæd; həd][ə; eɪ] [haɪ]

This	book	,	which	can	be	understood	by	anyone	who	has	had	a	high
这	书	,	哪个	能	是	理解	经过	任何人	WHO	有	有	一个	高的

[sku:l] ['fɪzɪks] [kɔ:s] ,

school	physics	course	,
学校	物理	课程	,

这本书只要上过高中物理课的人都能看懂，

['prez(ə)nts][ə'tɒmɪk] ['θɪəri] [dɪ'veləpmənt] [frɒm; frəm]['dɔ:ltən] [θru:] [bɔ:] .

presents	atomic	theory	development	from	Dalton	through	Bohr	.
礼物	原子	理论	发展	从	道尔顿	通过	玻尔	.

介绍了从道尔顿到玻尔的原子理论发展历程。

[ˌaɪ 'ti:] [ə'tʃi:vz] [ə; eɪ] [gʊd] ['bæləns] [bɪ'twi:n] ['pɒpjələ(r)] ['tri:tmənts] [ænd; ənd] ['haɪli] ['teknɪk(ə)l]

It	achieves	a	good	balance	between	popular	treatments	and	highly	technical
它	实现	一个	好的	平衡	之间	受欢迎的	治疗	和	高度	技术的

[wɜ:ks] [wɪ'ðaʊt] ['slaɪtɪŋ] [ðə; ði]['teknɪk(ə)l] ['æspekts] .

works	without	slighting	the	technical	aspects	.
作品	没有	轻视	这	技术的	方面	.

它在通俗易懂的风格和高超的技术性作品之间取得了很好的平衡，而且没有忽视技术方面。

['ætəmz][ɪn][ðə; ði]['fæməli] :

Atoms	in	the	Family	:
原子	在	这	家庭	:

家族中的原子：

[maɪ] [laɪf] [wɪð] [en'ri:kəu] ['fɜ:mɪ] , ['lɔ:rə] ['fɜ:mɪ] , [ʃɪ'kɑ:gəʊ][ˌju:nɪ'vɜ:səti] [pres] , [ʃɪ'kɑ:gəʊ] , [ˌɪlə'nɔɪz] ,

My	Life	with	Enrico	Fermi	,	Laura	Fermi	,	Chicago	University	Press	,	Chicago	,	Illinois	,
我的	生活	和	恩里科	费米	,	劳拉	费米	,	芝加哥	大学	按	,	芝加哥	,	伊利诺伊州	,

- ,

1954	,
-	,

《我与恩里科·费米的生活》，劳拉·费米著，芝加哥大学出版社，伊利诺伊州芝加哥，1954年。

- [ˌpi: 'pi:] . , $5 . - (['hɑ:dbæk]) ; $2 . - (['peɪpəbæk]) .

267	pp	.	,	$5	.	00	(	hardback	)	;	$2	.	45	(	paperback	)	.
-	pp	.	,	$5	.	-	(	精装	)	;	$2	.	-	(	平装	)	.

267 页，5.00 美元（精装）；2.45 美元（平装）。

['lɔ:rə] ['fɜ:mɪ] [raɪts] [ə'baʊt][hɜ:(r); hə(r)] ['hʌzbənd] , [en'ri:kəu] ['fɜ:mɪ] ,

Laura	Fermi	writes	about	her	husband	,	Enrico	Fermi	,
劳拉	费米	写	关于	她	丈夫	,	恩里科	费米	,

劳拉·费米写到了她的丈夫恩里科·费米。

[ðə; ði] ['fɪzɪsɪst] [hu:] [led][ðə; ði] [gru:p] [ðæt] [bɪlt] [ðə; ði][fɜ:st]['nju:kliə(r)][ri'æktə(r)] . -

the	physicist	who	led	the	group	that	built	the	first	nuclear	reactor	.	169
这	物理学家	WHO	引领	这	团体	那	建造	这	第一的	核	反应堆	.	-

领导团队建造第一座核反应堆的物理学家。169

[ðə; ði] [bɔ:n] - ['aɪnstaɪn] ['lɛtəz] : [ðə; ði] [ˌkɒrə'spɒndəns] [bɪ'twi:n] ['ælbət] ['aɪnstaɪn][ænd; ənd][mæks]

The	Born	-	Einstein	Letters	:	The	Correspondence	Between	Albert	Einstein	and	Max
这	出生	-	爱因斯坦	信件	:	这	一致	之间	阿尔伯特	爱因斯坦	和	最大限度

[ænd; ənd] ['hedwɪg] [bɔ:n] [frɒm; frəm] - [tu:; tə] - ,

and	Hedwig	Born	from	1916	to	1955	,
和	海德薇	出生	从	-	到	-	,

《波恩-爱因斯坦书信集：阿尔伯特·爱因斯坦与马克斯和海德薇·波恩从1916年到1955年的通信》

['kɑ:mənteriz] [baɪ][mæks] [bɔ:n] , [trænz'leɪtɪd][baɪ]['aɪri:n] [bɔ:n] , ['wɔ:kə(r)][ænd; ənd] ['kʌmpəni] , - ,

commentaries	by	Max	Born	,	translated	by	Irene	Born	,	Walker	and	Company	,	1971	,
评论	经过	最大限度	出生	,	翻译	经过	艾琳	出生	,	沃克	和	公司	,	-	,

- [ˌpi: 'pi:] . , $8 . - .

240	pp	.	,	$8	.	50	.
-	pp	.	,	$8	.	-	.

马克斯·伯恩的评论，艾琳·伯恩翻译，沃克出版社，1971年，240页，8.50美元。

[ðiːz] ['ɪntrəstɪŋ] ['lɛtəz] [rɪ'vi:l] [ðə; ði][ˌsaɪən'tɪfɪk][ænd; ənd]['pɜ:sən(ə)l][laɪvz; lɪvz][ɒv; əv] [ðiːz] [tu:]

These	interesting	letters	reveal	the	scientific	and	personal	lives	of	these	two
这些	有趣的	信件	揭示	这	科学	和	个人的	生活	的	这些	二

[ə'tɒmɪk] ['saɪəntɪsts] .

atomic	scientists	.
原子	科学家	.

这些有趣的信件揭示了这两位原子科学家的科研和个人生活。

['aɪnstaɪn] : [hɪz; ɪz] [laɪf] [ænd; ənd] [taɪmz] , ['fɪlɪp] [fræŋk] , ['ælfrɪd] [ə; eɪ] . [nɑ:pf] , [ɪŋk] . , [nju:]

Einstein	:	His	Life	and	Times	,	Philipp	Frank	,	Alfred	A	.	Knopf	,	Inc	.	,	New
爱因斯坦	:	他的	生活	和	《时代周刊》	,	菲利普	坦率	,	阿尔弗雷德	一个	.	克诺夫	,	公司	.	,	新的

[jɔ:k] , - , - [ˌpi: 'pi:] . , $6 . - .

York	,	1953	,	298	pp	.	,	$6	.	95	.
约克	,	-	,	-	pp	.	,	$6	.	-	.

爱因斯坦：他的一生和时代，菲利普·弗兰克著，阿尔弗雷德·A·克诺夫公司，纽约，1953年，298页，6.95美元。

[ə; eɪ] ['brɪliənt] [baɪ'ɒgrəfi] [ðæt] [rɪ'vi:lz] [ðə; ði] ['rɪtʃnəs] [ɒv; əv] ['aɪnstaɪnz] [laɪf][ænd; ənd] [wɜ:k] [ænd; ənd]

A	brilliant	biography	that	reveals	the	richness	of	Einstein's	life	and	work	and
一个	杰出的	传	那	揭示	这	丰富	的	爱因斯坦的	生活	和	工作	和

[ðə; ði] [trə'mendəs] ['ɪmpækt][hi:; hi] [meɪd] [ə'pɒn] ['fɪzɪks] .

the	tremendous	impact	he	made	upon	physics	.
这	巨大的	影响	他	制成	之上	物理	.

这是一部精彩的传记，揭示了爱因斯坦丰富多彩的人生和事业，以及他对物理学产生的巨大影响。

[en'ri:kəu] ['fɜ:mɪ] , ['fɪzɪsɪst] , [ɪ'mi:lɪˌoʊ] - , [ʃɪ'kɑ:gəʊ][ˌju:nɪ'vɜ:səti] [pres] , [ʃɪ'kɑ:gəʊ] , [ˌɪlə'nɔɪz] , -

Enrico	Fermi	,	Physicist	,	Emilio	Segrè	,	Chicago	University	Press	,	Chicago	,	Illinois	,	1970
恩里科	费米	,	物理学家	,	埃米利奥	-	,	芝加哥	大学	按	,	芝加哥	,	伊利诺伊州	,	-

, - [ˌpi: 'pi:] . , $6 . - .

,	288	pp	.	,	$6	.	95	.
,	-	pp	.	,	$6	.	-	.

Enrico Fermi，物理学家，Emilio Segrè，芝加哥大学出版社，伊利诺伊州芝加哥，1970 年，288 页，6.95 美元。

[ðɪs] [baɪ'ɒgrəfi] [telz] [ɒv; əv][en'ri:kəu] ['fɜ:rmiz] [ˌɪntə'lektʃuəl] ['hɪstri; 'hɪstəri] , [etʃ'i:vmənts] , [ænd; ənd]

This	biography	tells	of	Enrico	Fermi's	intellectual	history	,	achievements	,	and
这	传	讲述	的	恩里科	费米	知识分子	历史	,	成就	,	和

[hɪz; ɪz][ˌsaɪən'tɪfɪk] [staɪl] .

his	scientific	style	.
他的	科学	风格	.

这本传记讲述了恩里科·费米的学术历程、成就和科学风格。

[ðə; ði][ˌsaɪən'tɪfɪk]['prɔ:bləmz] [feɪst] [ɔ:(r)] [spɒlvd] [baɪ] ['fɜ:mɪ] [ɑ:(r); ə(r)] [ɪk'spleɪnd] [ɪn] ['leɪmənz] [tɜ:mz] .

The	scientific	problems	faced	or	solved	by	Fermi	are	explained	in	layman's	terms	.
这	科学	问题	面对	或者	已解决	经过	费米	是	解释	在	外行人的	条款	.

费米所面临或解决的科学问题用通俗易懂的语言进行了解释。

[ɪ'miːliˌoʊ] - [wɒz; wəz][ə; eɪ] [frend] [ænd; ənd][ˌsaɪən'tɪfɪk][kə'læbəreɪtə(r)] [huː] [wɜːkt] [wɪð] ['fɜːmɪ]

Emilio	Segrè	was	a	friend	and	scientific	collaborator	who	worked	with	Fermi
埃米利奥	-	曾是	一个	朋友	和	科学	合作者	WHO	工作	和	费米

[fɔː(r); fə(r)] ['meni] [j'iəz] .

for	many	years	.
为了	许多	年	.

埃米利奥·塞格雷是费米的朋友和科学合作伙伴，他与费米共事多年。

[æn; ən] [ˌɪntrə'dʌkʃn] [tuː; tə] ['fɪzɪk(ə)l] ['saɪəns] : [ðə; ði] [wɜːld] [ɒv; əv]['ætəmz] (['sekənd] [ɪ'dɪʃ(ə)n]) , [dʒɒn]

An	Introduction	to	Physical	Science	:	The	World	of	Atoms	(	second	edition	)	,	John
一个	介绍	到	身体的	科学	:	这	世界	的	原子	(	第二	版	)	,	约翰

[dʒeɪ] . [dʒiː] . [mə'kjuː] ,

J	.	G	.	McCue	,
J	.	G	.	麦克休	,

《物理科学导论：原子世界》（第二版），约翰·J·G·麦克休著

[ðə; ði] ['rɑːnld] [pres] ['kʌmpəni] , [njuː] [jɔːk] , - , - [ˌpiː 'piː] . , $9 . - .

The	Ronald	Press	Company	,	New	York	,	1963	,	775	pp	.	,	$9	.	50	.
这	罗纳德	按	公司	,	新的	约克	,	-	,	-	pp	.	,	$9	.	-	.

纽约罗纳德出版社，1963 年，775 页，9.50 美元。

[ðɪs] ['tekstbʊk] [wɒz; wəz] ['rɪt(ə)n] [fɔː(r); fə(r)] ['kɒlɪdʒ] [hjʊ'mænətɪz] ['stjʊdnts] .

This	textbook	was	written	for	college	humanities	students	.
这	教科书	曾是	书面	为了	大学	人文科学	学生	.

这本教材是为大学人文专业的学生编写的。

[dʒeɪ] . [dʒeɪ] . ['tɒmsən] : [dɪ'skʌvərə(r)][ɒv; əv][ðə; ði] [ɪ'lektrɒn] , [dʒɔːdʒ] ['tɒmsən] , ['dʌbəldeɪ]

J	.	J	.	Thomson	:	Discoverer	of	the	Electron	,	George	Thomson	,	Doubleday
J	.	J	.	汤姆逊	:	发现者	的	这	电子	,	乔治	汤姆逊	,	双日

[ænd; ənd] ['kʌmpəni] , [ɪŋk] . ,

and	Company	,	Inc	.	,
和	公司	,	公司	.	,

JJ·汤姆逊：电子的发现者，乔治·汤姆逊，Doubleday and Company, Inc. 出版社

[njuː] [jɔːk] , - , - [ˌpiː 'piː] . , $1 . - .

New	York	,	1966	,	240	pp	.	,	$1	.	45	.
新的	约克	,	-	,	-	pp	.	,	$1	.	-	.

纽约，1966 年，240 页，1.45 美元。

[ðɪs] [baɪ'ɒgrəfi] , ['rɪt(ə)n] [baɪ][dʒeɪ] . [dʒeɪ] . ['tɑːmsənz] [sʌn] ,

This	biography	,	written	by	J	.	J	.	Thomson's	son	,
这	传	,	书面	经过	J	.	J	.	汤姆逊的	儿子	,

这本传记由JJ·汤姆森的儿子撰写，

[dɪ'skraɪbz] [hɪz; ɪz] [rɪ'sɜːtʃ] [æt; ət][ðə; ði] [feɪmd] ['kævəndɪʃ] [lə'bɒrətri] [ɪn] ['keɪmbrɪdʒ] , ['ɪŋglənd] .

describes	his	research	at	the	famed	Cavendish	Laboratory	in	Cambridge	,	England	.
描述	他的	研究	在	这	著名的	卡文迪什	实验室	在	剑桥	,	英格兰	.

描述了他在英国剑桥著名的卡文迪什实验室的研究。

[dʒɒn]['dɔːltən][ænd; ənd][ðə; ði]['ætəm] , [fræŋk] ['griːnˌweɪ] , [kɔː'nel] [ˌjuːnɪ'vɜːsəti] [pres] , ['ɪθəkə] , [njuː]

John	Dalton	and	the	Atom	,	Frank	Greenaway	,	Cornell	University	Press	,	Ithaca	,	New
约翰	道尔顿	和	这	原子	,	坦率	格林纳威	,	康奈尔大学	大学	按	,	伊萨卡	,	新的

[jɔːk] , - , - [ˌpiː 'piː] . , $7 . - .

York	,	1966	,	256	pp	.	,	$7	.	50	.
约克	,	-	,	-	pp	.	,	$7	.	-	.

约翰·道尔顿与原子，弗兰克·格林纳威，康奈尔大学出版社，伊萨卡，纽约，1966 年，256 页，7.50 美元。

[ə; eɪ] [baɪ'ɒgrəfi] [fɔː(r); fə(r)][ðə; ði]['dʒen(ə)rəl]['riːdə(r)][ænd; ənd][ðə; ði] [haɪ] [skuːl] ['saɪəns] ['stjuːd(ə)nt] .

A	biography	for	the	general	reader	and	the	high	school	science	student	.
一个	传	为了	这	一般的	读者	和	这	高的	学校	科学	学生	.

一本面向普通读者和高中理科学生的传记。

['dɔ:ltən][ɪz] ['feɪməs] [fɔ:(r); fə(r)][hɪz; ɪz] [dɪ'veləpmənt] [ɒv; əv]['kemɪk(ə)l] [ˌkɒmbɪ'neɪʃnz] [beɪst] [ɒn][ə'tɒmɪk]
Dalton **is** **famous** **for** **his** **development** **of** **chemical** **combinations** **based** **on** **atomic**
道尔顿 是 著名的 为了 他的 发展 的 化学 组合 基于 在 原子
['θɪəri] .
theory **.**
理论 .

道尔顿因其基于原子理论发展出的化学组合而闻名。

[ðɪs] [prə'vaɪdɪd][ðə; ði]['beɪsɪs][fɔ:(r); fə(r)]['mɒd(ə)n] ['strʌktʃərəl] ['θɪərɪz] [ɒv; əv] ['kemɪstri] .
This **provided** **the** **basis** **for** **modern** **structural** **theories** **of** **chemistry** **.**
这 假如 这 基础 为了 现代的 结构 理论 的 化学 .

这为现代化学结构理论奠定了基础。

[dʒɒn]['dɔ:ltən][ænd; ənd][ðə; ði][ə'tɒmɪk] ['θɪəri] : [ðə; ði] [baɪ'ɒgrəfi] [ɒv; əv][ə; eɪ]['nætʃ(ə)rəl] [fə'lɒsəfə(r)] ,
John **Dalton** **and** **the** **Atomic** **Theory** **:** **The** **Biography** **of** **a** **Natural** **Philosopher** **,**
约翰 道尔顿 和 这 原子 理论 : 这 传 的 一个 自然的 哲学家 ,
[ɪ'lɪzəbəθ] [si:] . ['pætərsən] ,
Elizabeth **C** **.** **Patterson** **,**
伊丽莎白 C . 帕特森 ,

约翰·道尔顿与原子论：一位自然哲学家的传记，伊丽莎白·C·帕特森著

['dʌbəldeɪ] [ænd; ənd] ['kʌmpəni] , [ɪŋk] . , [nju:] [jɔ:k] , - , - [ˌpi: 'pi:] . , $6 . -
Doubleday **and** **Company** **,** **Inc** **.** **,** **New** **York** **,** **1970** **,** **320** **pp** **.** **,** **$6** **.** **95170**
双日 和 公司 , 公司 . , 新的 约克 , - , - pp . , $6 . -

Doubleday and Company, Inc.，纽约，1970年，320页，6.95170美元

(['hɑ:dbæk]) ; $1 . - (['peɪpəbæk]) .
(**hardback** **)** **;** **$1** **.** **95** **(** **paperback** **)** **.**
(精装) ; $1 . - (平装) .

（精装本）；1.95美元（平装本）。

[ðə; ði]['drɑ:mə][ɒv; əv] ['dɔ:ltənz] [laɪf] — [hɪz; ɪz] ['rɪgərəs] [self] - ['ti:tʃɪŋ] , [ˌsaɪən'tɪfɪk] [wɜ:k] ,
The **drama** **of** **Dalton's** **life** **—** **his** **rigorous** **self** **-** **teaching** **,** **scientific** **work** **,**
这 戏剧 的 达尔顿的 生活 — 他的 严格的 自己 - 教学 , 科学 工作 ,

道尔顿的一生充满戏剧性——他严谨的自学、科学研究，

[ænd; ənd] ['strʌg(ə)l] [tu:; tə] [ˌəʊvə'kʌm] [klɑ:s] ['bæriəz] [ɪn] 19th ['sentʃəri] ['ɪŋgləns] — [ɪz] [wel] [prɪ'zentɪd]
and **struggle** **to** **overcome** **class** **barriers** **in** **19th** **century** **England** **—** **is** **well** **presented**
和 斗争 到 克服 班级 障碍 在 19th 世纪 英格兰 — 是 出色地 呈现
.
:
.

本书很好地展现了19世纪英国人为克服阶级壁垒而进行的斗争。

[kwoʊ'teɪʃənz][frɒm; frəm] ['lɛtəz] , ['daɪəriz] ,
Quotations **from** **letters** **,** **diaries** **,**
引文 从 信件 , 日记 ,

信件、日记中的引语

[ænd; ənd] ['pʌblɪʃt] [wɜ:ks] [gɪv] [ə; eɪ][klɪə(r)]['pɪktʃə(r)][ɒv; əv] ['dɔ:ltənz] [ə'tɒmɪk] ['θɪəri] [rɪ'sɜ:tʃ]
and **published** **works** **give** **a** **clear** **picture** **of** **Dalton's** **atomic** **theory** **research**
和 已发布 作品 给 一个 清除 图片 的 达尔顿的 原子 理论 研究
[ænd; ənd][hɪz; ɪz][taɪm] .
and **his** **time** **.**
和 他的 时间 .

已发表的作品清晰地展现了道尔顿的原子理论研究及其所处的时代。

[mæn] - [meɪd] [ˌtrænsjʊə'reɪnɪəm] ['elɪmənts] , [glen] [tiː] . ['siːbɔːg] , ['prentɪs] [hɔːl] , [ɪŋk] . , ['eŋglˌwud]

Man	-	made	Transuranium	Elements	,	Glenn	T	.	Seaborg	,	Prentice	Hall	,	Inc	.	,	Englewood
男人	-	制成	超铀	元素	,	格伦	T	.	西博格	,	普伦蒂斯	大厅	,	公司	.	,	恩格尔伍德

[klɪfs] , [njuː] ['dʒɜːzi] ,

Cliffs	,	New	Jersey	,
悬崖	,	新的	球衣	,

人造超铀元素，格伦·T·西博格，普伦蒂斯·霍尔出版社，新泽西州恩格尔伍德克利夫斯，

- , - [ˌpiː 'piː] . , $6 . - (['hɑːdbæk]) ; $2 . - (['peɪpəbæk]) .

1963	,	120	pp	.	,	$6	.	95	(	hardback	)	;	$2	.	95	(	paperback	)	.
-	,	-	pp	.	,	$6	.	-	(	精装	)	;	$2	.	-	(	平装	)	.

1963 年，120 页，精装本 6.95 美元；平装本 2.95 美元。

[ðə; ði] [dɪ'skʌvəri] , ['prɒpətiz] , [ænd; ənd] [ˌæplɪ'keɪʃ(ə)nz] [ɒv; əv] ['elɪmənts] ['hevɪə] [ðæn; ðən] [juː'reɪniəm]

The	discovery	,	properties	,	and	applications	of	elements	heavier	than	uranium
这	发现	,	特性	,	和	应用程序	的	元素	较重	比	铀

[ɑː(r); ə(r)] [kən'sɪdəd] [ɪn] [ðɪs] [bʊk] ,

are	considered	in	this	book	,
是	经过考虑的	在	这	书	,

本书探讨了比铀重的元素的发现、性质和应用。

[wɪtʃ] [ɪz] [dɪ'zaɪnd] [æz; əz] [æn; ən] [ˌɪntrə'dʌkʃn] [tuː; tə] [ðə; ði] ['sʌbdʒɪkt] .

which	is	designed	as	an	introduction	to	the	subject	.
哪个	是	设计	作为	一个	介绍	到	这	主题	.

这是对该主题的介绍。

[glen] ['siːbɔːg] [wɒz; wəz] [ˌsiː 'əʊ] - [dɪ'skʌvərə(r)] [ɒv; əv] [naɪn] [ɒv; əv] [ðə; ði] [twelv] [ˌtrænsjʊə'reɪnɪəm]

Glenn	Seaborg	was	co	-	discoverer	of	nine	of	the	twelve	transuranium
格伦	西博格	曾是	合作	-	发现者	的	九	的	这	十二	超铀

['elɪmənts] .

elements	.
元素	.

格伦·西博格是十二种超铀元素中九种的共同发现者。

[ðə; ði] ['neɪtʃə(r)] [ɒv; əv] ['mætə(r)] : ['fɪzɪk(ə)l] ['θɪəri] [frɒm; frəm] ['θeiliːz] [tuː; tə] ['fɜːmɪ] , [dʒɪ'nɛstrə] [ˌɑː'mɑːldi]

The	Nature	of	Matter	:	Physical	Theory	from	Thales	to	Fermi	,	Ginestra	Amaldi
这	自然	的	事情	:	身体的	理论	从	泰雷兹	到	费米	,	吉内斯特拉	阿马尔迪

, [trænz'leɪtɪd] [baɪ] ['piːtə(r)] ['æstbəri] ,

,	translated	by	Peter	Astbury	,
,	翻译	经过	彼得	阿斯特伯里	,

物质的本质：从泰勒斯到费米的物理理论，吉内斯特拉·阿马尔迪著，彼得·阿斯特伯里译，

[ʃɪ'kɑːgəʊ] [ˌjuːnɪ'vɜːsəti] [pres] , [ʃɪ'kɑːgəʊ] , [ˌɪlə'nɔɪz] , - , - [ˌpiː 'piː] . , $5 . - .

Chicago	University	Press	,	Chicago	,	Illinois	,	1966	,	332	pp	.	,	$5	.	95	.
芝加哥	大学	按	,	芝加哥	,	伊利诺伊州	,	-	,	-	pp	.	,	$5	.	-	.

芝加哥大学出版社，伊利诺伊州芝加哥，1966 年，332 页，5.95 美元。

[ə; eɪ] [ˌnɒn'teknɪk(ə)l] ['hɪstri; 'hɪstəri] [ɒv; əv] [ə'tɒmɪk] ['enədʒi] .

A	nontechnical	history	of	atomic	energy	.
一个	非技术性	历史	的	原子	活力	.

一部通俗易懂的原子能发展史。

[niːlz] [bɔː] : [hɪz; ɪz] [laɪf] [ænd; ənd] [wɜːk] [æz; əz] [siːn] [baɪ] [hɪz; ɪz] [frendz] [ænd; ənd] ['kɒliːgz] ,

Niels	Bohr	:	His	Life	and	Work	as	Seen	by	His	Friends	and	Colleagues	,
尼尔斯	玻尔	:	他的	生活	和	工作	作为	已见	经过	他的	朋友们	和	同事	,

尼尔斯·玻尔：他的朋友和同事眼中的他的生活和工作

[es] . ['roʊzən,tɔ:l] (['edɪtə(r)]) , [dʒɒn] ['waɪli] [ænd; ənd] [sʌnz] , [ɪŋk] . , [nju:] [jɔ:k] , - , - [ˌpi: 'pi:] . ,

S	.	Rozental	(	Editor	)	,	John	Wiley	and	Sons	,	Inc	.	,	New	York	,	1967	,	355	pp	.	,
S	.	罗森塔尔	(	编辑	)	,	约翰	威利	和	儿子们	,	公司	.	,	新的	约克	,	-	,	-	pp	.	,

$5 . - .

$5	.	95	.
$5	.	-	.

S. Rozental（编辑），John Wiley and Sons, Inc.，纽约，1967 年，355 页，5.95 美元。

[æn; ən] [ɑ:'tɪkjuleɪt] [ænd; ənd] ['skɒləli] [baɪ'ɒgrəfi] [baɪ][ðə; ði] [frendz] [ænd; ənd][ˌsi: 'əʊ] - ['wɜ:kəz] [ɒv; əv]

An	articulate	and	scholarly	biography	by	the	friends	and	co	-	workers	of
一个	能言善辩	和	学术性的	传	经过	这	朋友们	和	合作	-	工人	的

[ðɪs] [aʊt'stændɪŋ] [ə'tɒmɪk][ˌpaɪə'nɪə(r)] .

this	outstanding	atomic	pioneer	.
这	杰出的	原子	先锋	.

这是一部由这位杰出的原子能先驱的朋友和同事撰写的条理清晰、学术严谨的传记。

[ni:lz] [bɔ:] : [ðə; ði][mæn] , [hɪz; ɪz] ['saɪəns] , [ænd; ənd][ðə; ði] [wɜ:ld] [ðeɪ] [tʃeɪndʒd] , [ru:θ] [mɔ:r] ,

Niels	Bohr	:	The	Man	,	His	Science	,	and	the	World	They	Changed	,	Ruth	Moore	,
尼尔斯	玻尔	:	这	男人	,	他的	科学	,	和	这	世界	他们	已更改	,	露丝	摩尔	,

尼尔斯·玻尔：其人、其科学及其改变的世界，露丝·摩尔著

['ælfrɪd] [ə; eɪ] . [nɑ:pf] , [ɪŋk] . , [nju:] [jɔ:k] , - , - [ˌpi: 'pi:] . , $7 . - .

Alfred	A	.	Knopf	,	Inc	.	,	New	York	,	1966	,	436	pp	.	,	$7	.	95	.
阿尔弗雷德	一个	.	克诺夫	,	公司	.	,	新的	约克	,	-	,	-	pp	.	,	$7	.	-	.

Alfred A. Knopf, Inc.，纽约，1966 年，436 页，7.95 美元。

[æn; ən] ['ɪntrəstɪŋ] [baɪ'ɒgrəfi] [ɒv; əv][wʌn][ɒv; əv][ðə; ði][ˌpaɪə'nɪəs][ɪn][ðə; ði] ['stʌdi] [ɒv; əv][ðə; ði][ɪn'tɜ:n(ə)l]

An	interesting	biography	of	one	of	the	pioneers	in	the	study	of	the	internal
一个	有趣的	传	的	一	的	这	先驱者	在	这	学习	的	这	内部的

['strʌktʃə(r)] [ɒv; əv][ðə; ði]['ætəm] .

structure	of	the	atom	.
结构	的	这	原子	.

这是一部关于原子内部结构研究先驱之一的有趣传记。

['ɒtəʊ] [hɑ:n] : [maɪ] [laɪf] , ['ɒtəʊ] [hɑ:n] , [trænz'leɪtɪd] [baɪ] ['ɜ:nɪst] ['kaɪzə(r)][ænd; ənd] ['ɛnɪ] ['wɪlkɪnz] ,

Otto	Hahn	:	My	Life	,	Otto	Hahn	,	translated	by	Ernest	Kaiser	and	Eithne	Wilkins	,
奥托	哈恩	:	我的	生活	,	奥托	哈恩	,	翻译	经过	欧内斯特	凯撒	和	艾斯妮	威尔金斯	,

奥托·哈恩：《我的一生》，奥托·哈恩著，由欧内斯特·凯泽和艾斯妮·威尔金斯翻译。

['hɜ:də(r)][ænd; ənd]['hɜ:də(r)] , [ɪŋk] . , [nju:] [jɔ:k] , - , - [ˌpi: 'pi:] . , $6 . - .

Herder	and	Herder	,	Inc	.	,	New	York	,	1970	,	240	pp	.	,	$6	.	50	.
牧人	和	牧人	,	公司	.	,	新的	约克	,	-	,	-	pp	.	,	$6	.	-	.

Herder and Herder, Inc.，纽约，1970 年，240 页，6.50 美元。

[ˌɔ:təbaɪ'ɒgrəfi] [ɒv; əv][ðə; ði][mæn] [hu:] [dɪ'skʌvəd] [ðæt] [ðə; ði]['ætəm][kʊd; kəd][bi:; bi][splɪt] .

Autobiography	of	the	man	who	discovered	that	the	atom	could	be	split	.
自传	的	这	男人	WHO	发现	那	这	原子	可以	是	分裂	.

发现原子可以分裂的那个人的自传。

['ɒtəʊ] [hɑ:n] : [ə; eɪ][ˌsaɪən'tɪfɪk] [ˌɔ:təbaɪ'ɒgrəfi] , ['ɒtəʊ] [hɑ:n] , ['wɪli] [leɪ] , ['edɪtə(r)][ænd; ənd]

Otto	Hahn	:	A	Scientific	Autobiography	,	Otto	Hahn	,	Willy	Ley	,	editor	and
奥托	哈恩	:	一个	科学	自传	,	奥托	哈恩	,	威利	莱伊	,	编辑	和

[trænz'leɪtə(r); træns'leɪtə(r)] , [tʃɑ:lz] ['skrɪbnərz] [sʌnz] ,

translator	,	Charles	Scribner's	Sons	,
翻译	,	查尔斯	斯克里布纳出版社	儿子们	,

奥托·哈恩：科学自传，奥托·哈恩著，威利·莱伊编辑和翻译，查尔斯·斯克里布纳之子出版社

[nju:] [jɔ:k] , - , - [ˌpi: 'pi:] . , $9 . - .

New	York	,	1966	,	320	pp	.	,	$9	.	95	.
新的	约克	,	-	,	-	pp	.	,	$9	.	-	.

纽约，1966 年，320 页，9.95 美元。

['ɒtəʊ] [hɑːn] , ['wɪnə(r)] [ɒv; əv] [ðə; ði] - [nəʊ'bel] [praɪz] [fɔː(r); fə(r)] [hɪz; ɪz] [wɜːk] [ɪn] [ə'tɒmɪk] ['fɪʃ(ə)n] ,

Otto	Hahn	,	winner	of	the	1944	Nobel	Prize	for	his	work	in	atomic	fission	,
奥托	哈恩	,	优胜者	的	这	-	诺贝尔奖	奖	为了	他的	工作	在	原子	裂变	,

[rɪ'vjuːz] the171

reviews	the171
评论	the171

奥托·哈恩，因其在原子裂变领域的工作而获得1944年诺贝尔奖，评论了171

[ˌpaɪə'nɪə(r)] [deɪz] [ɪn] [wɪtʃ] [ə; eɪ] [njuː] ['saɪəns] [wɒz; wəz] [kri'eɪtɪd] , [ænd; ənd] [ðə; ði] [rəʊl] [hiː; hi] [pleɪd] [ɪn]

pioneer	days	in	which	a	new	science	was	created	,	and	the	role	he	played	in
先锋	天	在	哪个	一个	新的	科学	曾是	创建	,	和	这	角色	他	玩	在

[ɪts] [dɪ'veləpmənt] .

its	development	.
它是	发展	.

在开创新科学的时代，他发挥了重要作用。

['fɪzɪks] [ænd; ənd] [bɪ'jɒnd] : [in'kauntəz] [ænd; ənd] [ˌkɔnvə'seiʃənz] , ['wəːnə] ['haɪzənbɜːg] , [trænz'leɪtɪd]

Physics	and	Beyond	:	Encounters	and	Conversations	,	Werner	Heisenberg	,	translated
物理	和	超过	:	遭遇	和	对话	,	维尔纳	海森堡	,	翻译

[baɪ] ['ɑːθə(r)] [dʒeɪ] . [pɑːmɜ-ænz] ,

by	Arthur	J	.	Pomerans	,
经过	亚瑟	J	.	博美犬	,

《物理学及其他：邂逅与对话》，维尔纳·海森堡著，亚瑟·J·波默兰斯译。

['hɑːpə(r)] [ænd; ənd] [rəʊ] , ['pʌblɪʃəz] , [njuː] [jɔːk] , - , - [ˌpiː 'piː] . , $7 . - .

Harper	and	Row	,	Publishers	,	New	York	,	1970	,	247	pp	.	,	$7	.	95	.
哈珀	和	排	,	出版商	,	新的	约克	,	-	,	-	pp	.	,	$7	.	-	.

哈珀与罗出版社，纽约，1970 年，247 页，7.95 美元。

['wəːnə] ['haɪzənbɜːg] , [ə; eɪ] [nəʊ'bel] [praɪz] ['fɪzɪsɪst] ,

Werner	Heisenberg	,	a	Nobel	Prize	physicist	,
维尔纳	海森堡	,	一个	诺贝尔奖	奖	物理学家	,

诺贝尔物理学奖得主维尔纳·海森堡

['prez(ə)nts] [hɪz; ɪz] [ˌɔːtəbaɪ'ɒgrəfi] [ɪn] [ðə; ði] [fɔːm] [ɒv; əv] [ˌkɔnvə'seiʃənz] [wɪð] [sʌtʃ] [men] [æz; əz] [mæks]

presents	his	autobiography	in	the	form	of	conversations	with	such	men	as	Max
礼物	他的	自传	在	这	形式	的	对话	和	这样的	男人	作为	最大限度

[plɑːŋk] ,

Planck	,
普朗克	,

他以与马克斯·普朗克等人的对话形式呈现了他的自传，

['ælbət] ['aɪnstaɪn] , [niːlz] [bɔː] , ['ɜːnɪst] ['rʌðəfəd] , ['ɒtəʊ] [hɑːn] , [ænd; ənd] [en'riːkəu] ['fɜːmɪ] .

Albert	Einstein	,	Niels	Bohr	,	Ernest	Rutherford	,	Otto	Hahn	,	and	Enrico	Fermi	.
阿尔伯特	爱因斯坦	,	尼尔斯	玻尔	,	欧内斯特	卢瑟福	,	奥托	哈恩	,	和	恩里科	费米	.

阿尔伯特·爱因斯坦、尼尔斯·玻尔、欧内斯特·卢瑟福、奥托·哈恩和恩里科·费米。

['fɪzɪks] [fɔː(r); fə(r)] ['poʊəts] , ['rɒbət] [eɪtʃ] . [mɑːtʃ] , [mə'grɔː] - [hɪl] [bʊk] ['kʌmpəni] , [njuː] .

Physics	for	Poets	,	Robert	H	.	March	,	McGraw	-	Hill	Book	Company	,	New	.
物理	为了	诗人	,	罗伯特	H	.	行进	,	麦格劳	-	爬坡道	书	公司	,	新的	.

《诗人的物理学》，罗伯特·H·马奇著，麦格劳-希尔图书公司，新。

[jɔːk] , - , - [ˌpiː 'piː] . , $7 . - .

York	,	1970	,	302	pp	.	,	$7	.	50	.
约克	,	-	,	-	pp	.	,	$7	.	-	.

约克，1970 年，302 页，7.50 美元。

[ə; eɪ] ['fɪzɪks] ['tekstbʊk] [fɔː(r); fə(r)] [ˌnɒn'saɪəns] ['stjʊdnts] .

A	physics	textbook	for	nonscience	students	.
一个	物理	教科书	为了	非科学	学生	.

一本面向非理科学生的物理学教科书。

[ðə; ði] [bʊk] ['kʌvəz] ['sɜːt(ə)n] [dɪ'veləpmənts] [ɒv; əv]['klæsɪk(ə)l] [mə'kænɪks] , [ˌrelə'tɪvəti] , [ænd; ənd]

The	book	covers	certain	developments	of	classical	mechanics	,	relativity	,	and
这	书	封面	肯定	发展	的	古典	机械学	,	相对论	,	和

[ə'tɒmɪk][ænd; ənd]['kwɒntəm] ['fɪzɪks] .

atomic	and	quantum	physics	.
原子	和	量子	物理	.

本书涵盖了经典力学、相对论以及原子和量子物理学的某些发展。

[wɪð] [ðɪs] [bʊk] [ðə; ði] ['ɔːθə(r)] [wʌn] [ðə; ði] - [ə'merɪkən] ['ɪnstɪtjuːt] [ɒv; əv] ['fɪzɪks] — [juː] . [es] .

With	this	book	the	author	won	the	1971	American	Institute	of	Physics	—	U	.	S	.
和	这	书	这	作者	韩元	这	-	美国人	研究所	的	物理	—	U	.	S	.

[stiːl] [faʊn'deɪʃ(ə)n] ['saɪəns] ['raɪtɪŋ] [ə'wɔːd] [ɪn] ['fɪzɪks] [ænd; ənd] [ə'strɒnəmi] .

Steel	Foundation	Science	Writing	Award	in	Physics	and	Astronomy	.
钢	基础	科学	写作	奖	在	物理	和	天文学	.

作者凭借此书荣获 1971 年美国物理学会—美国钢铁基金会物理学和天文学科学写作奖。

['sɔːsbʊk] [ɒn] [ə'tɒmɪk] ['enədʒi] ([θɜːd] [ɪ'dɪʃ(ə)n]) , ['sæmjʊəl] [glæstoʊn] , [væn] ['nɒstrænd] ['rainhəuld]

Sourcebook	on	Atomic	Energy	(	third	edition	)	,	Samuel	Glasstone	,	Van	Nostrand	Reinhold
资源手册	在	原子	活力	(	第三	版	)	,	塞缪尔	格拉斯通	,	范	诺斯特兰德	莱因霍尔德

['kʌmpəni] , [njuː] [jɔːk] ,

Company	,	New	York	,
公司	,	新的	约克	,

《原子能资料汇编》（第三版），塞缪尔·格拉斯通著，范·诺斯特兰德·莱因霍尔德公司，纽约

- , - [ˌpiː 'piː] . , $15 . - .

1967	,	883	pp	.	,	$15	.	00	.
-	,	-	pp	.	,	$15	.	-	.

1967 年，883 页，15.00 美元。

[æn; ən] ['eksələnt] ['stændəd] ['refrəns] [wɜːk] , ['rɪt(ə)n] [fɔː(r); fə(r)][bəuθ] ['saɪəntɪsts] [ænd; ənd][ðə; ði]

An	excellent	standard	reference	work	,	written	for	both	scientists	and	the
一个	出色的	标准	参考	工作	,	书面	为了	两个都	科学家	和	这

['dʒen(ə)rəl]['pʌblɪk] .

general	public	.
一般的	民众	.

这是一部优秀的标准参考著作，既适合科学家阅读，也适合普通大众阅读。

[ðə; ði] [swɪft] [j'iəz] : [ðə; ði] ['rɒbət] ['ɒpənˌhaɪmə(r)] ['stɔːri] , ['piːtə(r)] ['mɪʃəlˌmɔːr] , [dɒd] , [miːd]

The	Swift	Years	:	The	Robert	Oppenheimer	Story	,	Peter	Michelmore	,	Dodd	,	Mead
这	迅速	年	:	这	罗伯特	奥本海默	故事	,	彼得	米歇尔莫尔	,	多德	,	米德

[ænd; ənd] ['kʌmpəni] ,

and	Company	,
和	公司	,

《斯威夫特时代：罗伯特·奥本海默的故事》，彼得·米歇尔莫尔著，多德、米德公司出版。

[njuː] [jɔːk] , - , - [ˌpiː 'piː] . , $6 . - .

New	York	,	1969	,	273	pp	.	,	$6	.	95	.
新的	约克	,	-	,	-	pp	.	,	$6	.	-	.

纽约，1969 年，273 页，6.95 美元。

['ɑːpənˌhaɪmərz] ['kɒmpleks] [ˌpɜːsə'næləti] [ɪz] [dɪ'lɪnieɪtɪd] [ɪn] [ðɪs] [wel] - ['rɪt(ə)n] [baɪ'ɒgrəfi] .

Oppenheimer's	complex	personality	is	delineated	in	this	well	-	written	biography	.
奥本海默的	复杂的	性格	是	划定	在	这	出色地	-	书面	传	.

这本传记文笔流畅，生动地描绘了奥本海默复杂的人格。

[ɪn][ðə; ði] [ˌbɪbliˈɒgrəfi] [ɪz][ə; eɪ][lɪst][ɒv; əv] [bʊks] [ðæt] ['ɒpənˌhaɪmə(r)] [felt] “ [hæd; həd] [dʌn] [ðə; ði]

In	the	bibliography	is	a	list	of	books	that	Oppenheimer	felt	“	had	done	the
在	这	参考书目	是	一个	列表	的	图书	那	奥本海默	毛毡	“	有	完毕	这

[məʊst][tuː; tə] [ʃeɪp] [hɪz; ɪz][vəʊˈkeɪʃən(ə)l] ['ætɪtjuːd] [ænd; ənd] [fə'lɒsəfi] [ɒv; əv][laɪf] ” .

most	to	shape	his	vocational	attitude	and	philosophy	of	life	”	.
最多	到	形状	他的	职业	态度	和	哲学	的	生活	”	.

参考书目中列出了奥本海默认为“对他的职业态度和人生哲学影响最大的书籍”。

[ðə; ði] [wɜːld] [ɒv; əv][ðə; ði]['ætəm] , [ˌtuː'tuː]['vɒljuːmz] , ['henri] [ə; eɪ] . - [ænd; ənd] [lɔɪd] [mɒts] ([edz]

The	World	of	the	Atom	,	2	volumes	,	Henry	A	.	Boorse	and	Lloyd	Motz	(	Eds
这	世界	的	这	原子	,	2	卷	,	亨利	一个	.	-	和	劳埃德	莫茨	(	编辑

.) ,

.	)	,
.	)	,

《原子世界》，2卷，亨利·A·布尔斯和劳埃德·莫茨（编），

['beɪsɪk] [bʊks] , [ɪŋk] . , ['pʌblɪʃəz] , [njuː] [jɔːk] , - , - [ˌpiː 'piː] . , $35 . - .

Basic	Books	,	Inc	.	,	Publishers	,	New	York	,	1966	,	1873	pp	.	,	$35	.	00	.
基本的	图书	,	公司	.	,	出版商	,	新的	约克	,	-	,	-	pp	.	,	$35	.	-	.

Basic Books, Inc. 出版社，纽约，1966 年，1873 页，35.00 美元。

[kən'teɪnz] [ðə; ði]['ækʧuəl][tekst][ɒv; əv]['lændmɑːk]['dɒkjumənts][ɪn][ðə; ði]['hɪstri; 'hɪstəri][ɒv; əv][ə'tɒmɪk]

Contains	the	actual	text	of	landmark	documents	in	the	history	of	atomic
包含	这	实际的	文本	的	地标	文件	在	这	历史	的	原子

['fɪzɪks] ,

physics	,
物理	,

收录了原子物理学史上具有里程碑意义的文献原文。

[iːtʃ] [priː'siːd, priː][baɪ] ['kɒmənt(ə)ri] [ðæt] ['pleɪsɪz][ˌaɪ 'tiː][ɪn][ðə; ði]['kɒntekst][ɒv; əv][ðə; ði] [-]

each	preceded	by	commentary	that	places	it	in	the	context	of	the	discoverer's
每个	之前	经过	评论	那	地方	它	在	这	语境	的	这	发现者的

['pɜːsən(ə)l][laɪf][ænd; ənd][ɪn][ðə; ði][kən'dɪʃ(ə)nz] [prɪ'veɪlɪŋ] [ɪn] ['saɪəns] [ænd; ənd][ɪn][sə'saɪəti][ɪn][hɪz; ɪz]

personal	life	and	in	the	conditions	prevailing	in	science	and	in	society	in	his
个人的	生活	和	在	这	状况	盛行	在	科学	和	在	社会	在	他的

[taɪm] . -

time	.	172
时间	.	-

每项发现之前都附有评注，将其置于发现者的个人生活背景以及他所处时代的科学和社会状况之中。[172]

['fəʊtəʊ] ['kredɪts]

Photo	Credits
照片	鸣谢

图片来源

[peɪdʒ] ['feɪsɪŋ] [ˌɪn'saɪd]['kʌvə(r)][ðə; ði] “ ['hɔːshed] ” ['nebjələ][ɪn][oʊ'raɪən] .

Page	facing	inside	cover	The	“	Horsehead	”	Nebula	in	Orion	.
页	面向	里面	覆盖	这	“	马头	”	星云	在	猎户座	.

内封页：猎户座的“马头”星云。

[heɪl] [əb'zəːvɪtəri, ɔb-] .

Hale	Observatories	.
黑尔	天文台	.

海尔天文台。

['ɔːθərz] ['fəʊtəʊ][dʒeɪ][keɪ] . [klaɪn]

Author's	Photo	Jay	K	.	Klein
作者的	照片	杰伊	K	.	克莱因

作者照片：杰伊·K·克莱因

['kɒntents] [peɪdʒ] [lɪk] [əb'zɜːvətri]

Contents	page	Lick	Observatory
内容	页	舔	天文台

目录页 利克天文台

- ['sæmjʊəl][ə; eɪ] . ['gaʊdsmɪt]

116	Samuel	A	.	Goudsmit
-	塞缪尔	一个	.	古德斯米特

116 塞缪尔·A·古德斯米特

- [frɒm; frəm]['ætəmz][ɪn][ðə; ði]['fæməli] :
118 From Atoms in the Family :
- 从 原子 在 这 家庭 :

118 来自《家族中的原子》:

[maɪ] [laɪf] [wɪð] [en'ri:kəu] ['fɜ:mɪ] , ['lɔ:rə] ['fɜ:mɪ] , - .
My Life With Enrico Fermi , Laura Fermi , 1954 .
我的 生活 和 恩里科 费米 , 劳拉 费米 , - .

我与恩里科·费米的生活，劳拉·费米，1954年。

['kɒpiraɪt] © [baɪ][ðə; ði][ju:nɪ'vɜ:səti][ɒv; əv][ʃɪ'kɑ:gəʊ] [pres] .
Copyright © by the University of Chicago Press .
版权 © 经过 这 大学 的 芝加哥 按 .

版权所有 © 芝加哥大学出版社。

- [tɒp] [rəʊ] , [left] , [ɪnstɪ'tʌt] [fɜ:(r)]['reɪdiəm] - ['fɔ:rʃʊŋ] [ˌju: en 'di:] - , [raɪt] , [lɑ:t]
120 Top row , left , Institut fur Radium - forschung und Kemphysik , right , Lotte
- 顶部 排 , 左边 , 研究所 毛皮 镭 - 研究 和 - , 正确的 , 乐天
['maɪt.nə] - [gra:f] , ['mɪd(ə)l] [rəʊ] ,
Meitner - Graff , middle row ,
迈特纳 - 格拉夫 , 中间 排 ,

120 顶排，左，镭研究与化学物理研究所，右，Lotte Meitner-Graff，中排，

[left] , [nəʊ'bel] ['ɪnstɪtju:t] , [raɪt] , ['ɜ:nɪst] [ɔ:'lændəʊ] ['lɒrəns] ['bɜ:kli; 'bɑ:kli] [lə'bɒrətri] ; ['bɒtəm] [rəʊ]
left , Nobel Institute , right , Ernest Orlando Lawrence Berkeley Laboratory ; bottom row
左边 , 诺贝尔奖 研究所 , 正确的 , 欧内斯特 奥兰多 劳伦斯 伯克利 实验室 ; 底部 排
, [raɪt] , ['ɜ:nɪst] [ɔ:'lændəʊ] ['lɒrəns] ['bɜ:kli; 'bɑ:kli] [lə'bɒrətri] ,
, right , Ernest Orlando Lawrence Berkeley Laboratory ,
, 正确的 , 欧内斯特 奥兰多 劳伦斯 伯克利 实验室 ,

左侧为诺贝尔研究所，右侧为欧内斯特·奥兰多·劳伦斯伯克利国家实验室；底排右侧为欧内斯特·奥兰多·劳伦斯伯克利国家实验室。

[left] , [pi:] . [eɪtʃ] . ['eibəlsən] .
left , P . H . Abelson .
左边 , P . H . 阿贝尔森 .

左起：PH Abelson。

- ['ædɪsən] - ['wesli] ['pʌblɪʃɪŋ] ['kʌmpəni]
123 Addison - Wesley Publishing Company
- 艾迪生 - 韦斯利 出版 公司

123 艾迪生-韦斯利出版公司

- [tɒp] , [aɪk] [və:n] ; ['bɒtəm] , [əʊk] [rɪdʒ] ['næʃ(ə)nəl] [lə'bɒrətri] .
130 Top , Ike Verne ; bottom , Oak Ridge National Laboratory .
- 顶部 , 艾克 凡尔纳 ; 底部 , 橡木 岭 国家的 实验室 .

130 上图：艾克·凡尔纳；下图：橡树岭国家实验室。

- & - ['letə(r)] [ænd; ənd] ['rəuzəvelt] ['pɪktʃə(r)][frɒm; frəm][ðə; ði]['fræŋklɪn][di:] . ['rəuzəvelt] ['laɪbrəri] ;
132 & 133 Letter and Roosevelt picture from the Franklin D . Roosevelt Library ;
- & - 信 和 罗斯福 图片 从 这 富兰克林 D . 罗斯福 图书馆 ;
['dʒoʊhæn] [-] .
Johan Hagemeyer .
约翰 哈格迈尔 .

132 & 133 信件和罗斯福照片来自富兰克林·D·罗斯福图书馆；约翰·哈格迈尔。

- & - ['ɑ:rˌgɑ:n] ['næʃ(ə)nəl] [lə'bɒrətri]
136 & 137 Argonne National Laboratory
- & - 阿贡 国家的 实验室

136 和 137 阿贡国家实验室

- [juː] . [es] . ['neɪvi]
141 U . S . Navy
- U . S . 海军

美国海军第141号

- [raɪt] , ['westɪŋhaʊs] [ɪ'lektrɪk] [ˌkɔːpə'reɪʃ(ə)n]
143 Right , Westinghouse Electric Corporation
- 正确的 , 西屋 电的 公司

143号，西屋电气公司

- ['ɑːrˌgɑːn] ['næʃ(ə)nəl] [lə'bɒrətri]
145 Argonne National Laboratory
- 阿贡 国家的 实验室

145 阿贡国家实验室

- [lɪk] [əb'zɜːvətri]
152 Lick Observatory
- 舔 天文台

152 利克天文台

- [gʌlf] ['enədʒi] [ænd; ənd][ɪnˌvaɪrən'ment(ə)l] ['sɪstəmz]
155 Gulf Energy and Environmental Systems
- 海湾 活力 和 环境的 系统

155 海湾能源与环境系统

- [lɔːs] ['æləmɒs][ˌsaɪən'tɪfɪk] [lə'bɒrətri]
156 Los Alamos Scientific Laboratory
- 洛杉矶 阿拉莫斯 科学 实验室

156 洛斯阿拉莫斯科学实验室

- [nəʊ'bel] ['ɪnstɪtjuːt]
158 Nobel Institute
- 诺贝尔奖 研究所

158 诺贝尔研究所

- [left] , [siː] . [diː] . ['ændəsn] ; [raɪt] , [nəʊ'bel] ['ɪnstɪtjuːt] .
159 Left , C . D . Anderson ; right , Nobel Institute .
- 左边 , C . D . 安德森 ; 正确的 , 诺贝尔奖 研究所 .

159 左，CD Anderson；右，诺贝尔研究所。

- ['ɜːnɪst] [ɔː'lændəʊ] ['lɒrəns] ['bɜːkli; 'bɑːkli] [lə'bɒrətri]
161 Ernest Orlando Lawrence Berkeley Laboratory
- 欧内斯特 奥兰多 劳伦斯 伯克利 实验室

161 欧内斯特·奥兰多·劳伦斯·伯克利实验室

★ [juː] . [es] . ['gʌvənmənt] ['prɪntɪŋ] ['ɒfɪs] : - - - - - / [ˌtuː'tuː]
★ U . S . GOVERNMENT PRINTING OFFICE : 1972 - 747 - 189 / 2
★ U . S . 政府 印刷 办公室 : - - - - - / 2

★ 美国政府印刷局：1972-747-189/2

[ðə; ði][juː] . [es] . [ə'tɒmɪk] ['enədʒi] [kə'mɪʃ(ə)n] ['pʌblɪʃ] [ðɪs] ['sɪəriːz][ɒv; əv] [ˌɪnfə'meɪʃ(ə)n] ['buklits]
The U . S . Atomic Energy Commission publishes this series of information booklets
这 U . S . 原子 活力 委员会 出版 这 系列 的 信息 小册子
[fɔː(r); fə(r)][ðə; ði]['dʒen(ə)rəl]['pʌblɪk] .
for the general public .
为了 这 一般的 民众 .

美国原子能委员会出版了这一系列面向公众的信息手册。

[ðiːz] ['buklits] [ɪk'spleɪn][ðə; ði] ['meni] ['juːzɪz; 'juːsɪz][ɒv; əv]['njuːkliə(r)] ['enədʒi] .
These booklets explain the many uses of nuclear energy .
这些 小册子 解释 这 许多 用途 的 核 活力 .

这些小册子介绍了核能的多种用途。

[ðə; ði] ['buklits] [ɑ:(r); ə(r)] ['lɪstɪd] [bɪ'ləʊ] [baɪ]['sʌbdʒɪkt] ['kætəgəri] .

The	booklets	are	listed	below	by	subject	category	.
这	小册子	是	列出	以下	经过	主题	类别	.

以下按主题类别列出了这些小册子。

['dʒen(ə)rəl] ['ɪntrəst]

General	Interest
一般的	兴趣

综合兴趣

[wɒz; wəz] - - [ə'tɒmɪk] ['enədʒi] [ænd; ənd][jɔ:(r); jə(r)] [wɜ:ld]

WAS	-	009	Atomic	Energy	and	Your	World
曾是	-	-	原子	活力	和	你的	世界

WAS-009 原子能与你的世界

[wɒz; wəz] - - [ə; eɪ] [ˌbɪbli'ɒgrəfi] [ɒv; əv]['beɪsɪk] [bʊks] [ɒn] [ə'tɒmɪk] ['enədʒi]

WAS	-	002	A	Bibliography	of	Basic	Books	on	Atomic	Energy
曾是	-	-	一个	参考书目	的	基本的	图书	在	原子	活力

WAS-002 原子能基础书籍目录

[wɒz; wəz] - - [kəm'pju:təz]

WAS	-	004	Computers
曾是	-	-	计算机

WAS-004 计算机

[wɒz; wəz] - - [ɪˌlek'trɪsəti] [ænd; ənd][mæn]

WAS	-	008	Electricity	and	Man
曾是	-	-	电	和	男人

WAS-008 电力与人

[wɒz; wəz] - - ['nju:kliə(r)] [tɜ:mz] , [ə; eɪ] ['glɒsəri]

WAS	-	006	Nuclear	Terms	,	A	Glossary
曾是	-	-	核	条款	,	一个	词汇表

WAS-006 核术语表

[wɒz; wəz] - - ['si:krəts] [ɒv; əv][ðə; ði][pɑ:st] : ['nju:kliə(r)] ['enədʒi] [ˌæplɪ'keɪʃ(ə)nz] [ɪn] [ɑ:t] [ænd; ənd] [ˌɑ:ki'ɒlədʒi]

WAS	-	013	Secrets	of	the	Past	:	Nuclear	Energy	Applications	in	Art	and	Archaeology
曾是	-	-	秘密	的	这	过去的	:	核	活力	应用程序	在	艺术	和	考古学

WAS-013 过去的秘密：核能在艺术和考古学中的应用

[ðə; ði] [ɪn'vaɪrənmənt]

The	Environment
这	环境

环境

[wɒz; wəz] - - ['neɪtʃərz] [ɪn'vɪzəb(ə)l] [reɪz]

WAS	-	414	Nature's	Invisible	Rays
曾是	-	-	自然的	无形的	射线

WAS-414 大自然的隐形光线

[wɒz; wəz] - - ['nju:kliə(r)]['paʊə(r)][ænd; ənd][ðə; ði] [ɪn'vaɪrənmənt]

WAS	-	204	Nuclear	Power	and	the	Environment
曾是	-	-	核	力量	和	这	环境

WAS-204 核能与环境

[baɪ'ɒlədʒi]

Biology
生物学

生物学

[wɒz; wəz] - - ['ætəmz][ɪn]['ægrɪkʌltʃə(r)]
WAS - 102 Atoms in Agriculture
曾是 - - 原子 在 农业

WAS-102 农业中的原子

[wɒz; wəz] - - [ðə; ði][dʒə'netɪk] [ɪ'fekts] [ɒv; əv] [ˌreɪdi'eɪʃn]
WAS - 105 The Genetic Effects of Radiation
曾是 - - 这 基因 效果 的 辐射

WAS-105 辐射的遗传效应

[wɒz; wəz] - - [ˌreɪdioʊ'aɪsəˌtoʊps][ɪn]['medsn; 'medɪsn]
WAS - 107 Radioisotopes in Medicine
曾是 - - 放射性同位素 在 药品

WAS-107 医学中的放射性同位素

[wɒz; wəz] - - [jɔː(r); jə(r)] ['bɒdi] [ænd; ənd] [ˌreɪdi'eɪʃn]
WAS - 109 Your Body and Radiation
曾是 - - 你的 身体 和 辐射

WAS-109 你的身体与辐射

['fɪzɪks]
Physics
物理

物理

[wɒz; wəz] - - [ək'seləreɪtəz]
WAS - 401 Accelerators
曾是 - - 加速器

WAS-401加速器

[wɒz; wəz] - - [kən'trəʊld] ['njuːkliə(r)]['fjuːʒ(ə)n]
WAS - 403 Controlled Nuclear Fusion
曾是 - - 受控 核 融合

WAS-403 受控核聚变

[wɒz; wəz] - - [də'rekt] [kən'vɜːʃ(ə)n] [ɒv; əv] ['enədʒi]
WAS - 404 Direct Conversion of Energy
曾是 - - 直接的 转换 的 活力

WAS-404 直接能量转换

[wɒz; wəz] - - ['ɪnə(r)] [speɪs] : [ðə; ði] ['strʌktʃə(r)] [ɒv; əv][ðə; ði]['ætəm]
WAS - 416 Inner Space : The Structure of the Atom
曾是 - - 内 空间 : 这 结构 的 这 原子

WAS-416 内太空：原子的结构

[wɒz; wəz] - - ['leɪzər]
WAS - 406 Lasers
曾是 - - 激光

WAS-406激光器

[wɒz; wəz] - - ['maɪkrəʊˌstrʌktʃə] [ɒv; əv]['mætə(r)]
WAS - 407 Microstructure of Matter
曾是 - - 微观结构 的 事情

WAS-407 物质的微观结构

[wɒz; wəz] - - ['paʊə(r)][frɒm; frəm][ˌreɪdioʊ'aɪsəˌtoʊps]
WAS - 411 Power from Radioisotopes
曾是 - - 力量 从 放射性同位素

WAS-411 放射性同位素能量

['kemɪstri]
Chemistry
化学

化学

[wɒz; wəz] - - [ðə; ði] [ə'tɒmɪk] ['fɪŋgəprɪnt] : ['nju:trɒn] [ˌæktɪ'veɪʃn] [ə'næləsɪs]

WAS	-	303	The	Atomic	Fingerprint	:	Neutron	Activation	Analysis
曾是	-	-	这	原子	指纹	:	中子	激活	分析

WAS-303 原子指纹：中子活化分析

[wɒz; wəz] - - [ˌkraɪə'dʒenɪks] , [ðə; ði] [ʌn'kɒmən] [kəʊld]

WAS	-	302	Cryogenics	,	The	Uncommon	Cold
曾是	-	-	低温学	,	这	罕见	寒冷的

WAS-302 低温学，非凡的寒冷

[wɒz; wəz] - - [ˌreɪdiəʊ'aɪsəˌtoʊps][ɪn] ['ɪndəstri]

WAS	-	306	Radioisotopes	in	Industry
曾是	-	-	放射性同位素	在	行业

WAS-306 工业中的放射性同位素

['nju:kliə(r)] [r'ɪæktəz]

Nuclear	Reactors
核	反应堆

核反应堆

[wɒz; wəz] - - [ə'tɒmɪk]['paʊə(r)] ['seɪfti]

WAS	-	502	Atomic	Power	Safety
曾是	-	-	原子	力量	安全

WAS-502 原子能安全

[wɒz; wəz] - - ['bri:də(r)] [r'ɪæktəz]

WAS	-	513	Breeder	Reactors
曾是	-	-	育种者	反应堆

WAS-513增殖反应堆

[wɒz; wəz] - - [ðə; ði] [fɜ:st] [ri'æktə(r)]

WAS	-	503	The	First	Reactor
曾是	-	-	这	第一的	反应堆

WAS-503 第一个反应堆

[wɒz; wəz] - - ['nju:kliə(r)]['paʊə(r)][plɑ:nts]

WAS	-	505	Nuclear	Power	Plants
曾是	-	-	核	力量	植物

WAS-505 核电站

[wɒz; wəz] - - ['nju:kliə(r)] [r'ɪæktəz]

WAS	-	507	Nuclear	Reactors
曾是	-	-	核	反应堆

WAS-507 核反应堆

[wɒz; wəz] - - [ˌreɪdiəʊ'æktɪv] [weɪsts]

WAS	-	508	Radioactive	Wastes
曾是	-	-	放射性	废物

WAS-508 放射性废物

['membəz] [ɒv; əv][ðə; ði]['dʒen(ə)rəl]['pʌblɪk] [meɪ] [əb'teɪn] [fri:] , ['sɪŋg(ə)l] ['kɒpiz] [ɒv; əv][sɪks]['taɪtlz][ɒv; əv]

Members	of	the	general	public	may	obtain	free	,	single	copies	of	six	titles	of
成员	的	这	一般的	民众	可能	获得	自由的	,	单身的	副本	的	六	标题	的

[ðeə(r)] [tʃɔɪs] .

their	choice	.
他们的	选择	.

公众可免费领取六种自选书籍的单册。

[laɪ'brerɪən] [ænd; ənd] ['ti:tʃə(r)z] [meɪ] [əb'teɪn] [fri:] [ə; eɪ] [kəm'pli:t] [set][ɒv; əv][ðə; ði] ['buklits] .

Librarians	and	teachers	may	obtain	free	a	complete	set	of	the	booklets	.
图书管理员	和	教师	可能	获得	自由的	一个	完全的	放	的	这	小册子	.

图书馆员和教师可以免费获得全套小册子。

[ðiːz] [rɪˈkwests] [ʃʊd; ʃəd][biː; bi] [meɪd] [ɒn] [skuːl] [ɔː(r)][ˈlaɪbrəri] [ˈsteɪʃənri] .

These	requests	should	be	made	on	school	or	library	stationery	.
这些	请求	应该	是	制成	在	学校	或者	图书馆	静止的	.

这些申请应该使用学校或图书馆的信笺纸。

[ðəʊz] [ˈwɪʃɪŋ] [tuː; tə][əbˈteɪn][ˈlɑːdʒə(r)] [kˈwɒntɪtɪz] [meɪ] [ˈpɜːtʃəs] [ðem; ðəm] [ɪf] [stɒks] [ɑː(r); ə(r)]

Those	wishing	to	obtain	larger	quantities	may	purchase	them	if	stocks	are
那些	祝	到	获得	更大的	数量	可能	购买	他们	如果	股票	是

[əˈveɪləb(ə)l] .

available	.
可用的	.

如需大量购买，请咨询库存情况。

[ˈɔːdərs] [fɔː(r); fə(r)] [ˈbuklɪts] [ænd; ənd][ɪnˈkwaɪəriz][ɒn][praisiz][ænd; ənd] [əˌveɪləˈbɪləti] [ʃʊd; ʃəd][biː; bi]

Orders	for	booklets	and	inquiries	on	prices	and	availability	should	be
订单	为了	小册子	和	查询	在	价格	和	可用性	应该	是

[daɪˈrɛktɪd][tuː; tə] :

directed	to	:
指导	到	:

如需订购宣传册或咨询价格和库存情况，请联系：

[juːɛseɪk] — [ˈteknɪk(ə)l] [ˌɪnfəˈmeɪʃ(ə)n] [ˈsentə(r)] , [piː] . [əʊ] . [bɒks] - , [əʊk] [rɪdʒ] , [ˌtiːˈɛn] -

USAEC	—	Technical	Information	Center	,	P	.	O	.	Box	62	,	Oak	Ridge	,	TN	37830
美国原子能委员会	—	技术的	信息	中心	,	P	.	哦	.	盒子	-	,	橡木	岭	,	田纳西州	-

美国原子能委员会技术信息中心，邮政信箱 62，田纳西州橡树岭，邮编 37830

[ˈkɒments] [ɑː(r); ə(r)][ɪnˈvaɪtɪd] [rɪˈgɑːdɪŋ] [ðɪs] [ˈbʊklət] [ænd; ənd][ˈʌðə(r)z][ɪn][ðə; ði][ˈsɪəriːz] .

Comments	are	invited	regarding	this	booklet	and	others	in	the	series	.
评论	是	受邀	关于	这	小册子	和	其他的	在	这	系列	.

欢迎就本手册及本系列其他手册提出意见。

[juː] . [es] . [əˈtɒmɪk] [ˈenədʒi] [kəˈmɪʃ(ə)n]

U	.	S	.	ATOMIC	ENERGY	COMMISSION
U	.	S	.	原子	活力	委员会

美国原子能委员会

[ˈɒfɪs] [ɒv; əv] [ˌɪnfəˈmeɪʃ(ə)n] [ˈsɜːvɪsɪz]

Office	of	Information	Services
办公室	的	信息	服务

信息服务办公室

[-] [nəʊts]

Transcriber's	Notes
转录员的	笔记

转录者注释

[rɪˈteɪnd] [ˌpʌblɪˈkeɪʃn] [ˌɪnfəˈmeɪʃ(ə)n] [frɒm; frəm][ðə; ði] [ˈprɪntɪd] [ɪˈdɪʃ(ə)n] : [ðɪs] [ˈiːbuk] [ɪz][ˈpʌblɪk] -

Retained	publication	information	from	the	printed	edition	:	this	eBook	is	public	-
保留	发布	信息	从	这	打印	版	:	这	电子书	是	民众	-

[dəˈmeɪn][ɪn][ðə; ði] [ˈkʌntri] [ɒv; əv] [ˌpʌblɪˈkeɪʃn] .

domain	in	the	country	of	publication	.
领域	在	这	国家	的	发布	.

保留了印刷版中的出版信息：本电子书在出版国属于公共领域。

[sʌm; səm] [ˈkæpʃnz] [dɪˈskraɪbɪŋ] [ˈseprətli] [pleɪst] [ˈɪmɪdʒɪz][wɜː(r); wə(r)][splɪt] ,

Some	captions	describing	separately	placed	images	were	split	,
一些	图片说明	描述	分别地	放置	图片	是	分裂	,

一些描述单独放置的图片的说明文字被拆分了，

[rɪˈmuːvɪŋ] [rɪˈdʌndənt] [ˈrelətɪv] [ˈklɔːzɪz] [laɪk] “ [əˈbʌv] ” [ɔː(r)] “ [tuː; tə][ðə; ði] [raɪt] [ɪz] . . .

removing	redundant	relative	clauses	like	“	Above	”	or	“	To	the	right	is	.	.	.
移除	多余的	相对的	条款	喜欢	“	多于	”	或者	“	到	这	正确的	是	.	.	.

删除冗余的定语从句，例如“上方”或“右边是……”

” [ɪn][ðə; ði][tekst] ['vɜːʃ(ə)n] ['əʊnli] , [ˌʌndər'laɪnd] [ɔː(r)][ɪ'tælɪsaɪzd][tekst][ɪz] [diː'lɪmɪtɪd] [baɪ] _ [ˌʌndə'skɔːz] _ .

”	In	the	text	version	only	,	underlined	or	italicized	text	is	delimited	by	_	underscores	_	.
”	在	这	文本	版本	仅有的	,	下划线	或者	斜体	文本	是	分隔符	经过	_	下划线	_	.

“仅在文本版本中，带下划线或斜体的文本用_下划线_分隔。

[weə(r)] ['pɒsəb(ə)l] , [ˌjuː'tiː'ɛf]['suːpəskrɪpt; 'sjuːpəskrɪpt][ænd; ənd] ['sʌbskrɪpt] ['nʌmbəz] [ɑː(r); ə(r)] [juːst] ;

Where	possible	,	UTF	superscript	and	subscript	numbers	are	used	;
在哪里	可能的	,	UTF	上标	和	下标	数字	是	用过的	;

[sʌm; səm][iː] - ['riːdə(r)] [fɒnts] [meɪ] [nɒt] [sə'pɔːt] [ðiːz] ['kærəktəz] .

some	e	-	reader	fonts	may	not	support	these	characters	.
一些	e	-	读者	字体	可能	不是	支持	这些	人物	.

尽可能使用UTF上标和下标数字；某些电子阅读器字体可能不支持这些字符。

[ɪn][ðə; ði][tekst] ['vɜːʃ(ə)nz] ['əʊnli] , ['ʌðə(r)]['suːpəskrɪpt; 'sjuːpəskrɪpt][tekst][ɪz][priː'siːd, priː-][baɪ]['kærət]

In	the	text	versions	only	,	other	superscript	text	is	preceded	by	caret
在	这	文本	版本	仅有的	,	其他	上标	文本	是	之前	经过	插入符号

[ænd; ənd] [diː'lɪmɪtɪd] [baɪ] ^ { ['brækɪts] } .

and	delimited	by	^	{	brackets	}	.
和	分隔符	经过	^	{	括号	}	.

仅在文本版本中，其他上标文本以插入符号开头，并以方括号分隔。

[ɪn][ðə; ði][tekst] ['vɜːʃ(ə)nz] ['əʊnli] , ['ʌðə(r)] [sʌb'skrɪptɪd] [tekst][ɪz][priː'siːd, priː-][baɪ] [ˌʌndə'skɔː(r)] [ænd; ənd]

In	the	text	versions	only	,	other	subscripted	text	is	preceded	by	underscore	and
在	这	文本	版本	仅有的	,	其他	下标	文本	是	之前	经过	下划线	和

[diː'lɪmɪtɪd] [baɪ] _ { ['brækɪts] } .

delimited	by	_	{	brackets	}	.
分隔符	经过	_	{	括号	}	.

仅在文本版本中，其他下标文本以一个下划线开头，并以_{方括号}分隔。

[ðə; ði]['teɪb(ə)l][ɒv; əv] ['kɒntents] ['lɪsts]['peɪdʒɪz][ænd; ənd] [ɪˌlʌs'treɪʃən] [ɪn][ɔːl] [θriː] ['vɒljuːmz] :

The	Table	of	Contents	lists	pages	and	illustrations	in	all	three	volumes	:
这	桌子	的	内容	列表	页面	和	插图	在	全部	三	卷	:

目录列出了三卷书中的页码和插图：

['vɒljuːm] [wʌn]

Volume	1
体积	1

第一卷

['vɒljuːm] [ˌtuː'tuː]

Volume	2
体积	2

第二卷

['vɒljuːm] [θriː]

Volume	3
体积	3

第三卷

[ðiːz] [lɪŋks] [kæn; kən][biː; bi] [meɪd] [tuː; tə] ['fʌŋkʃ(ə)n] [ɒn]['ləʊk(ə)l] ['kɒpiz] [ɒv; əv][ðə; ði][faɪlz] .

These	links	can	be	made	to	function	on	local	copies	of	the	files	.
这些	链接	能	是	制成	到	功能	在	当地的	副本	的	这	文件	.

这些链接可以设置为对文件的本地副本起作用。

['speʃ(ə)l] [nəʊt] [ɒn] [lɪŋks] [bɪ'twiːn] ['guːt(ə)nˌbɜːg] ['iːbʊks]

Special	Note	on	Links	between	Gutenberg	eBooks
特别的	笔记	在	链接	之间	古腾堡	电子书

关于古腾堡电子书之间链接的特别说明

[ðə; ði]['teɪb(ə)l][ɒv; əv]['kɒntents][ɪn][iːtʃ]['vɒljuːm][kən'teɪnz]['relətɪv]['haɪpəlɪnks][tuː; tə]['peɪdʒɪz][ɪn][ɔːl]

The	Table	of	Contents	in	each	volume	contains	relative	hyperlinks	to	pages	in	all
这	桌子	的	内容	在	每个	体积	包含	相对的	超链接	到	页面	在	全部

[θriː]['vɒljuːmz][ɒv; əv][wɜːld][wɪ'ðɪn][wɜːld]:

three	volumes	of	Worlds	Within	Worlds	:
三	卷	的	世界	之内	世界	:

每卷的目录中都包含指向《世界中的世界》三卷所有页面的相对超链接：

['vɒljuːm][wʌn]

Volume	1
体积	1

第一卷

['vɒljuːm][ˌtuː'tuː]

Volume	2
体积	2

第二卷

['vɒljuːm][θriː]

Volume	3
体积	3

第三卷

[ðiːz][lɪŋks]['fʌŋkʃ(ə)n][kə'rektli][ɪf][ðə; ði][bʊks][ɑː(r); ə(r)][riːd][ˌɒn'laɪn],

These	links	function	correctly	if	the	books	are	read	online	,
这些	链接	功能	正确	如果	这	图书	是	读	在线的	,

如果在线阅读这些书籍，这些链接就能正常工作。

[ænd; ənd][kæn; kən][biː; bi][meɪd][tuː; tə][wɜːk][fɔː(r); fə(r)][bʊks][ɪn'stɔːld][ɒn][ə; eɪ]['ləʊk(ə)l][draɪv][ɔː(r)]

and	can	be	made	to	work	for	books	installed	on	a	local	drive	or
和	能	是	制成	到	工作	为了	图书	已安装	在	一个	当地的	驾驶	或者

[ə; eɪ]['websaɪt].

a	website	.
一个	网站	.

并且可以使其适用于安装在本地驱动器或网站上的书籍。

([ˈiːbuk]-['riːdə(r)]['fɔːmæts][laɪk]['iːˌpʌb][ɔː(r)]['moʊbi][duː; də][nɒt][sə'pɔːt][lɪŋks][bɪ'twiːn]['iːbʊks].)

(	EBook	-	reader	formats	like	ePub	or	Mobi	do	not	support	links	between	eBooks	.	)
(	电子书	-	读者	格式	喜欢	ePub	或者	移动端	做	不是	支持	链接	之间	电子书	.	)

（像ePub或Mobi这样的电子书阅读器格式不支持电子书之间的链接。）

[tuː; tə][ɪn'stɔːl][ðiːz][bʊks][ɪn][ə'nʌðə(r)][faɪl]['sɪstəm],[kri'eɪt][ə; eɪ][də'rektəri]([kɔːld]-[ɪn][ðə; ði][ɪg'zɑːmp(ə)l]).

To	install	these	books	in	another	file	system	,	create	a	directory	(	called	localbooks	in	the	example	)	.
到	安装	这些	图书	在	其他	文件	系统	,	创造	一个	目录	(	称为	-	在	这	例子	)	.

要将这些书籍安装到另一个文件系统中，请创建一个目录（例如，名为 localbooks）。

[wɪ'ðɪn][ðæt][də'rektəri],[kri'eɪt][ə; eɪ]['sʌbdərektəri; 'sʌbdaɪrektəri][fɔː(r); fə(r)][iːtʃ]['iːbuk],[æz; əz][ɪn][ðɪs]['aʊtlaɪn][vjuː]:

Within	that	directory	,	create	a	subdirectory	for	each	eBook	,	as	in	this	outline	view	:
之内	那	目录	,	创造	一个	子目录	为了	每个	电子书	,	作为	在	这	大纲	看法	:

在该目录下，为每本电子书创建一个子目录，如下图所示：

-	/	-	/
localbooks	/	40000	/
-	/	-	/

localbooks/40000/

- - [eɪtʃ] /
40000 - h /
- - h /

40000-h/

- - [eɪtʃ] . [eɪtʃˈtiːˈɛm]
40000 - h . htm
- - h . htm

40000-h.htm

['ɪmɪdʒɪz] / - /
images / 40001 /
图片 / - /

images/40001/

- - [eɪtʃ] /
40001 - h /
- - h /

40001-h/

- - [eɪtʃ] . [eɪtʃˈtiːˈɛm]
40001 - h . htm
- - h . htm

40001-h.htm

['ɪmɪdʒɪz] /
images /
图片 /

图片/

[nəʊt] [ðæt] [iːtʃ] - [dəˈrektəri] [neɪm] [ɪz][ðə; ði] [seɪm] [æz; əz][ðə; ði]['prɒdʒekt; prəˈdʒekt]
Note that each eBook's directory name is the same as the Project
笔记 那 每个 - 目录 姓名 是 这 相同的 作为 这 项目
['guːt(ə)nˌbɜːg]['nʌmbə(r)][fɔː(r); fə(r)][ðə; ði] ['iːbuk] .
Gutenberg number for the eBook .
古腾堡 数字 为了 这 电子书 .

请注意，每本电子书的目录名称与该电子书的古腾堡计划编号相同。

[iːtʃ] ['iːbuk] [dəˈrektəri] [meɪ] [kənˈteɪn] [faɪlz] [ɪn] ['veərɪəs] ['fɔːmæts] ; ['əʊnli][ðə; ði][ˌeɪtʃ tiː em 'el][faɪlz]
Each eBook directory may contain files in various formats ; only the HTML files
每个 电子书 目录 可能 包含 文件 在 各种各样的 格式 ; 仅有的 这 HTML 文件
[ɑː(r); ə(r)] ['reləvənt] [hɪə(r)] ;
are relevant here ;
是 相关的 这里 ;

每个电子书目录可能包含各种格式的文件；这里只与 HTML 文件相关；

['ʌðə(r)] [faɪlz] [ɑː(r); ə(r)]['ɒpʃən(ə)l] .
other files are optional .
其他 文件 是 选修的 .

其他文件是可选的。

[ˌeɪtʃ tiː em 'el] [faɪlz] [ɑː(r); ə(r)][ɪn][ə; eɪ]['sʌbdərektəri; 'sʌbdaɪrektəri] [nemd] [baɪ][ðə; ði]['guːt(ə)nˌbɜːg]['nʌmbə(r)]
HTML files are in a subdirectory named by the Gutenberg number
HTML 文件 是 在 一个 子目录 命名 经过 这 古腾堡 数字
['fɒləʊd] [baɪ] “ - [eɪtʃ] ” .
followed by “ - h ” .
随后 经过 “ - h ” .

HTML 文件位于以古腾堡编号后跟"-h"命名的子目录中。

[ðə; ði][ˌeɪtʃ tiː em 'el][faɪl][ɪt'self][hæz; həz][ə; eɪ] [neɪm] [kən'sɪstɪŋ] [ɒv; əv][ðə; ði]['guːt(ə)nˌbɜːg]['nʌmbə(r)]

The	HTML	file	itself	has	a	name	consisting	of	the	Gutenberg	number
这	HTML	文件	本身	有	一个	姓名	由	的	这	古腾堡	数字

['fɒləʊd] [baɪ] “ - [eɪtʃ] ” ,

followed	by	“	-	h	”	,
随后	经过	“	-	h	”	,

HTML 文件本身的名称由古腾堡编号后跟“-h”组成，

[wɪð] [ə; eɪ][faɪl][ɪk'stenʃ(ə)n][ɒv; əv] “ . [eɪtʃ'tiː'ɛm] ” .

with	a	file	extension	of	“	.	htm	”	.
和	一个	文件	扩大	的	“	.	htm	”	.

文件扩展名为“.htm”。

[ə'səʊsieɪtɪd; ə'səʊʃieɪtɪd]['miːdiə][faɪlz] ([sʌtʃ] [æz; əz]['ɪmɪdʒɪz] , ['mɪdi] [faɪlz] , [ˌet 'setərə; ˌɪt 'setərə] .) [ɑː(r); ə(r)]

Associated	media	files	(	such	as	images	,	MIDI	files	,	etc	.	)	are
联系	媒体	文件	(	这样的	作为	图片	,	MIDI	文件	,	ETC	.	)	是

[kən'teɪnd] [ɪn][ə; eɪ]['fɜːðə(r)]['sʌbdərektəri; 'sʌbdaɪrektəri] “ ['ɪmɪdʒɪz]

contained	in	a	further	subdirectory	“	images
包含	在	一个	更远	子目录	“	图片

相关媒体文件（例如图像、MIDI 文件等）包含在另一个子目录“images”中。

” [tuː; tə] [vjuː] [ðiːz] [faɪlz] , ['əʊpən]['eni][ɒv; əv][ðə; ðɪ] “ * - [eɪtʃ] . [eɪtʃ'tiː'ɛm] ” [faɪlz][ɪn][ə; eɪ][web]

”	To	view	these	files	,	open	any	of	the	“	*	-	h	.	htm	”	files	in	a	web
”	到	看法	这些	文件	,	打开	任何	的	这	“	*	-	h	.	htm	”	文件	在	一个	网站

['braʊzə(r)] .

browser	.
浏览器	.

“要查看这些文件，请在网页浏览器中打开任何“*-h.htm”文件。

©叶兴阳双语音标有声读物.本网站点所有英文书籍内容均来自公共领域资源。

经叶兴阳老师独家注音、翻译与重新排版，享有完整版权。未经授权禁止转载或商用。

听书破万卷
开口如有神